Aus der Abteilung für Neuroradiologie
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. K. Voigt
des Medizinischen Strahleninstituts
der Universität Tübingen

Dementielle Syndrome
Vergleich psychopathologischer und schädelcomputertomographischer Befunde

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
BERTOLD RUPPS
aus Oberndorf a. N.

1984

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546514_0025

Aus der Abteilung für Neuroradiologie
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. K. Voigt
des Medizinischen Strahleninstituts
der Universität Tübingen

Dementielle Syndrome
Vergleich psychopathologischer und schädelcomputertomographischer Befunde

INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
BERTOLD RUPPS
aus Oberndorf a. N.

1984

Dekan:	Professor Dr. D. Plester
1. Berichterstatter:	Professor Dr. K. Voigt
2. Berichterstatter:	Professor Dr. H. Heimann

---

gedruckt bei H.-J. Köhler · Reprografischer Betrieb · Tübingen

Die vorliegende Arbeit wurde von Herrn Prof. Dr. K. Voigt angeregt. Ihm gilt mein besonderer Dank, vor allem für seine vielen Hinweise, mit denen er diese Arbeit förderte. Danken möchte ich auch meinem Schwager, Prof. Dr. B. Rüttinger, für Beratung und Kontrolle bei der statistischen Auswertung.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung und Fragestellung	1
2.	Dementielle Syndrome	2
2.1	Definition der Demenz	2
2.2	Ätiologie, Pathomorphologie und Diagnostik dementieller Syndrome	9
3.	Bisherige Methoden und Ergebnisse computertomographischer Untersuchungen bei dementiellen Syndromen	15
3.1	CT-Meßmethoden der intracraniellen Liquorräume	15
3.2	Bisherige Ergebnisse	25
4.	Eigene Untersuchungen	38
4.1	Beschreibung des Patientenguts	38
4.2	Untersuchungsmethoden	40
4.2.1	Klinisch-psychiatrisch-neurologische Untersuchung	40
4.2.2	CT-Untersuchung	41
4.2.3	AMP-System	56
4.2.4	Demenz-Skala	57
4.2.5	Informations-Gedächtnis-Konzentrations-Test (IGKT)	58
4.2.6	Ischämie-Score	58
4.3	Vorgehensweise	59
5.	Ergebnisse	59
5.1	Zusammenhänge zwischen morphologischen Merkmalen (CT) und Demenzgrad	59
5.2	Unterschiede zwischen den nach der CT-Untersuchung unterschiedenen Patienten-Gruppen	69
5.2.1	CT-Diagnosen	69

5.2.1.1	Demenzgrad	69
5.2.1.2	Ischämie-Score	72
5.2.1.3	CT-Merkmale	73
5.2.1.4	Klinische Diagnose	74
5.2.2	Untergruppen der globalen Atrophie	76
5.2.2.1	Demenzgrad	76
5.2.2.2	Klinische Diagnose	78
6.	Interpretation	79
6.1	Zusammenhang zwischen dem Demenzgrad und der Schwere der Atrophie	79
6.2	Unterschiede zwischen den mit dem CT nach morphologischen Kriterien gebildeten Gruppen	83
7.	Zusammenfassung	87
8.	Literatur	89

Appendix: 1. Demenz-Skala
2. Informations-Gedächtnis-Konzentrationstest
3. Ischämie-Score

1. Einleitung und Fragestellung

Mit der zunehmenden Lebenserwartung fand in den letzten Jahren der Zusammenhang zwischen psychiatrischen Krankheitsbildern und intellektuellem Leistungsabbau zunehmendes klinisches Interesse. Nach Hoyer (1978) lebten in der Bundesrepublik Deutschland nach dem Stand vom 31.12.1976 rund 61,4 Mill. Menschen. Davon waren etwa 14 %, d.h. ca. 8,7 Mill. über 65 Jahre alt. Epidemiologische Untersuchungen in Westeuropa und in den USA ergaben, daß rund 4 % der über 65jährigen an einer schweren und 11 % an einer leichteren Form seniler oder zerebrovaskulärer Demenz leiden. Rechnet man diese Zahlen auf die BRD hoch, so sind ungefähr 350 000 Einwohner an einer schweren und 950 000 an einer leichteren Form einer senilen oder zerebrovaskulären Demenz erkrankt.

Für die ätiopathogenetische Zuordnung der dementiellen Syndrome hat die Computertomographie (CT) seit Erscheinen der ersten Arbeiten von Hounsfield (1973) und Ambrose (1973) immer mehr an Bedeutung gewonnen. Während vor der CT-Ära solche Zuordnungen nur mit Hilfe pathologisch-anatomischer oder z.T. mit pneumencephalographischer Untersuchungen vorgenommen werden konnten, ist es jetzt möglich, auf nicht-invasivem Weg einen diagnostischen Beitrag zur Ätiologie und Morphologie dementieller Zustandsbilder zu leisten.

Aufgabe der vorliegenden Untersuchung psychogeriatrischer Patienten ist es daher, Möglichkeiten und Grenzen der CT für die Diagnose dementieller Syndrome zu beschreiben. Zunächst wird versucht, das Ausmaß der Hirnatrophie und die im CT nachweisbaren morphologischen Veränderungen der Erkrankungen festzustellen, um so zu ätiopathogenetischen Hinweisen zu gelangen.

Weiterhin wird untersucht, ob sich diese computertomografisch gebildeten Diagnosegruppen im Demenzgrad unterscheiden. Schließlich wird bei allen Patienten der Ausprägungsgrad der Demenz mit dem Ausmaß der Hirnatrophie korreliert.

2. Dementielle Syndrome

2.1 Definition der Demenz

Wie verschiedene Autoren ausführen (Wells, 1977), gibt es derzeit keine verbindliche oder hinreichende Bestimmung des Begriffs Demenz. Von Bleuler (1969), der das klinische Bild der Demenz als psychoorganisches Syndrom im engeren Sinne bzw. als hirnorganisches Psychosyndrom beschreibt, werden folgende Merkmale herausgestellt: Störungen des Gedächtnisses, der Auffassung, der Orientierung, des Denkens und der Affektivität. Dieses Syndrom läßt sich also als eine Verarmung und Vereinfachung aller psychischen Funktionen charakterisieren. Von Cramon et al. (1981) betonen folglich: "Deswegen sollte im Merkmalskatalog der Demenz ein Defizit sämtlicher psychischer Funktionen wie Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Denken (Problemlösen), Motivation und Affektivität enthalten sein. Für diese Syndromdiagnose ist prinzipiell der Nachweis einer globalen psychischen (und in Spätstadien auch neurologischen) Funktionsstörung erforderlich. Diese globale psychische Störung wird auch in der Definition der WHO (1979) hervorgehoben. Gleichzeitig wird jedoch eine Einschränkung eingeführt, indem zwischen Hauptmerkmalen und fakultativen Symptomen unterschieden wird.

Die Demenz umfaßt nach dieser Definition organische Psychosen, die chronisch oder fortschreitend und, wenn unbehandelt, im allgemeinen irreversibel sind und einen Endzustand darstellen. Organische Psychosen sind "Syndrome mit Störungen der Orientierung, des Gedächtnisses, der Auffassung, des Rechnens, der Lern- und Urteilsfähigkeit. Dies sind die Hauptmerkmale, aber auch Affektverflachung oder -labilität können vorhanden sein oder eine anhaltende Stimmungsänderung, Abnahme des Gefühls für ethische Normen und Zuspitzung oder Neuauftreten von Persönlichkeitszügen, sowie eine herabgesetzte Fähigkeit, selbständig Entscheidungen treffen zu können."

Synonym für das von Bleuler beschriebene hirnorganische Psychosyndrom werden die Begriffe Korsakow-Syndrom, amnestisches Syndrom, organische Hirnleistungsschwäche und kortikale Demenz gebraucht (Tölle, 1975).

Nach Berner (1977) führt eine schwere irreversible Beeintrüchtigung mehrerer noopsychischer Leistungen als Ausdruck einer ausgedehnteren Schädigung des Hirnmantels zu einer kortikalen Demenz.

Bleuler (1969) kritisierte die Bezeichnung "corticale Demenz", da sie nur die schweren Folgen des organischen Psychosyndroms umfaßt und die Hirnrinde zu einseitig in den Vordergrund stellt, während sich die zugrundeliegende Hirnatrophie nicht streng auf die Rinde beschränkt.

Nach Berner (1977) können die kognitiven Funktionen auch durch am Hirnstamm angreifende Noxen gestört werden. Diese Beeinträchtigung noopsychischer Leistungen bei Hirnstammläsionen hat Stertz (1932) als Hirnstammdemenz bezeichnet.

Bedingt durch die topografische Verteilung der Hirnläsion findet sich nach Berner bei den verschiedenen Demenzen eine unterschiedliche "Strukturiertheit" der Ausfälle; bei der arteriosklerotischen Demenz bleiben häufig bestimmte Leistungen verschont (lakunäre Demenz), während bei der senilen Demenz viele Leistungen gestört sind.

Nach Benz und von Cramon (1981) führen Läsionen und Krankheitsbilder, die anatomische Strukturen betreffen, über die Bahnen verlaufen, die den temporo-parietalen Assoziationskortex mit dem Frontalkortex verbinden, zu amnestischen Störungen. Der stärkste Grad der amnestischen Störungen, das amnestische Syndrom, wurde von Terzian und Ore (1955) bei bilateraler temporaler Lobektomie beschrieben. Benz und von Cramon betonen die funktionelle und strukturelle Bedeutung der Hippocampusformation sowie der weiteren, am Papezschen Ring beteiligten Strukturen, wie Fornix, Corpora mamillaria, vorderer und mediodorsaler Thalamuskern und Cingulum, für Lernen und Gedächtnis.

Albert et al. (1974) bezeichnen das Demenzsyndrom bei der 1964 von Steele, Richardson und Olszewski beschriebenen, progressiven supranukleären Blicklähmung als subcorticale Demenz. Die Demenzsymptome entsprechen dem Zustandsbild nach bifrontaler Lobektomie. Über subcorticale Demenz berichten schon van Bogaert und Bertrand (1929) bei der olivopontocerebellären Degeneration; van Bogaert (1964) und Winkelmann (1932) bei der progressiven pallidalen Degeneration und Stern (1939) bei bilateraler symmetrischer Degeneration des Thalamus (zit. nach Gradner et al., 1981).

Die globale Störung der psychischen Funktionen findet sich - wenn auch mit unterschiedlichen Ausdrücken und unterschiedlicher Gewichtung der einzelnen Störung - in vielen Beschreibungen des psychopathologischen Bildes der Demenz (Gruhle, 1948; Kloos, 1962; Fischer, 1968; Redlich und Freedman, 1970; Perez et al., 1975; Foerster und Regli, 1980).

Die Störungen der einzelnen psychischen Funktionen können unterschiedlich ausgeprägt sein. Einzelne Autoren haben deswegen vorgeschlagen, die Demenz nach jeweils besonders betroffenen Funktionen in verschiedene Unterformen zu unterscheiden.

Gruhle (1948) unterscheidet drei Formen von Demenz: die mnestische, die strukturelle und die apperzeptive Demenz.

Die erste Form ist gekennzeichnet durch den Verfall der Merkfähigkeit und des Gedächtnisses, die zweite durch den Strukturverlust im Aufbau des Denkens und die dritte durch die Störung der Auffassung.

Kloos (1962) unterscheidet ebenfalls drei Demenzformen, nämlich die alogische, die amnestische und die abulische Demenz. Die alogische und die amnestische Demenz entsprechen der strukturellen bzw. mnestischen Form von Gruhle, während die abulische Form eine Abstufung des Gefühls, eine Schwächung des Willens und einen Abbau der sittlichen Antriebe und Hemmungen umschreibt.

Zutt (1964) unterscheidet unter daseinsanalytischer Betrachtungsweise grundsätzlich zwischen zwei verschiedenen Arten der Demenz, die ihrerseits auf zwei

unterschiedliche Arten menschlicher Intelligenz zurückzuführen sind: auf die Reflexionsfähigkeit und die gelebte Leistungsfähigkeit andererseits.

Scheller (1965) beschreibt sechs Demenzformen unter hauptsächlich neuropsychologischen Gesichtspunkten. Er postuliert verschiedene, durch ihre unterschiedliche Hirnlokalisation auch symptomatologisch charakterisierte und damit auch unterscheidbare Demenzen: die amnestische Demenz; das Korsakow-Syndrom mit der Grundstörung einer biografischen Fehl- oder Falschorientiertheit; den Abbau der Wertwelt; das Syndrom der Aspontaneität; den Abbau der Raumwelt, verursacht durch ausgedehnte Entmarkung im Großhirn und schließlich die Asymbolie, wie sie bei hirnatrophischen Prozessen in erster Linie bei der Pickschen Krankheit, aber auch beim Morbus Alzheimer anzutreffen ist, sofern der Prozeß im Schläfenlappen lokalisiert oder wenigstens akzentuiert ist.

In jüngster Zeit wurden von Harada (1981) drei Typen der Demenz herausgestellt: 1. die amnestische Demenz mit im Vordergrund stehender Gedächtnisstörung, 2. die inkohärente Demenz, teilweise der alogischen Denkstörung von Kleist entsprechend, 3. die "schalenhafte" Demenz (Kei-Gai auf japanisch) mit ruinenhaft defektem Kern der Persönlichkeit, der durch die erhaltene Schale (Fassade) der Persönlichkeit maskiert wird. Diese drei Typen können auch miteinander kombiniert auftreten. Die kontaktunfähige Demenz wird als vierter Typ diskutiert.

Gegen eine solche Klassifizierung steht die Auffassung von Kurt Schneider (1955). Er sieht im Intelligenzabbau das entscheidende Charakteristikum der Demenz: "Es bliebe als Kern der Demenz also nur der Abbau der Urteils-

fähigkeit." Die Urteilsfähigkeit ist dabei sehr weit gefaßt; sie umschreibt Begriffsbildung, Kombinationsfähigkeit, Schlüsse ziehen und Erfassen von Sinnzusammenhängen. Seine Definition der Demenz entspricht also i.a. der strukturellen Demenz von Gruhle und der alogischen Demenz von Kloos.

Ähnlich wie K. Schneider sehen viele andere Autoren im Intelligenzabbau das Hauptmerkmal der Demenz (Delay und Pichot, 1966, Schulte und Tölle, 1971; Hughes, 1973; Scharfetter, 1976; Weitbrecht, 1979). Diese Sichtweise wird auch in der zuvor zitierten Definition der WHO ausgedrückt. Schon Schneider (1955) führte in seiner Untersuchung zum Aufbau der körperlich begründbaren Psychosen aus, daß bei der Demenz gelegentlich Besserungen zu sehen sind.

Weitbrecht (1962) wollte in seiner Abhandlung "Zur Frage der Demenz" auch den Begriff der Demenz im Sinne eines irreparablen Defektes revidieren, da nach klinischen Gesichtspunkten sowohl reversible als auch irreversible Demenzen zu beobachten sind.

Bergener (1969) greift auf die Vorstellungen Weitbrechts zurück und unterscheidet ebenfalls zwischen reversiblen und irreversiblen Formen der Demenz.

Eine klare Grenzziehung wird von Degkwitz (1982) durchgeführt, der zwischen der irreversiblen Demenz und dem Demenzprozeß unterscheidet: "Der Begriff (der Demenz) wird oft ungenau auch bei Demenzprozessen gebraucht, d. h. bei einem zur Demenz hinführenden Krankheitsprozeß.

Es tragen auch gängige klinische Bezeichnungen zu dieser ungenauen Verwendung bei, wie etwa senile Demenz, bei der es sich um einen fortschreitenden Demenzprozeß handelt, im Gegensatz etwa zu einer traumatischen Demenz oder der Demenz von Boxern (Dementia pugilistica), die nicht mehr fortschreitet.... Klinisch ist es nicht möglich, sicher zwischen Demenz und Demenzprozeß bei einmaliger Untersuchung zu unterscheiden."

Auch mit der Begriffsbildung "atrophisierender Prozeß" von Spatz (1938) scheiden nosologisch sämtliche stationären Zustandsbilder mit diffuser oder umschriebener Hirnschrumpfung aus, ob sie nun angeboren, frühkindlich erworben oder aber später durch Entzündungen, Traumen, Intoxikationen oder Zirkulationsstörungen zustande gekommen sind.

Der Befund einer Hirnatrophie im Pneumenzephalogramm (bzw. CT) reicht nicht aus, die Diagnose eines hirnatrophischen Prozesses zu stellen; die Progredienz kann jedoch im CT durch Kontrollen erfaßt werden (Poeck 1977).

2.2 Ätiologie, Morphologie und Diagnostik dementieller Syndrome

Der uneinheitlichen Begriffsbestimmung entsprechend finden sich in der Literatur auch unterschiedliche Einteilungen der Ätiologie dementieller Syndrome. So werden in der amerikanischen Literatur im Manual on Terminology and Classification of the American Association on Mental Deficiency von 1959 (zit. nach Redlich und Freedman, 1970) unter ätiologischen Gesichtspunkten so unterschiedliche Erkrankungen als Demenzen subsummiert wie Folgen von Infekten, Vergiftungen, Geburtstraumen, Stoffwechselstörungen, Wachstums- und Ernährungsstörungen, unbekannte pränatale Einflüsse, unbekannte oder ungewisse Ursachen mit manifesten strukturellen Reaktionen und geistige Retardierung infolge ungewisser (oder vermutlich psychischer) Ursachen.

Nach Huber (1974) können sämtliche Krankheiten und Schädigungen, die das Gehirn unmittelbar oder mittelbar betreffen, zu irreversiblen organischen Psychosyndromen führen.

Sabin (1977) listet die verschiedensten Krankheitsprozesse auf, die zu einer Demenz führen können und legt dabei besonderen Wert auf die Heraushebung von behandelbaren oder vermeidbaren Krankheitsursachen. Als Hauptgruppen unterscheidet er primäre neurologische Erkrankungen, traumatische, vaskuläre, metabolische, toxische und infektiöse Läsionen sowie den normal pressure hydrocephalus verschiedener Genese (sowie psychiatrisch: Pseudodemenz bei Involutionsdepression). Unter den primär neurologischen Erkrankungen führt er auf: Alzheimersche Erkrankung und senile Demenz, Picksche Erkrankung, Chorea Huntington,

multiple Sklerose, progressive supranuclear palsy, olivopontocerebellare Degeneration, Parkinsonsche Erkrankung und verschiedene Typen von Hirntumoren.

Foerster und Regli (1980) unterscheiden dementielle Syndrome bei noch unbekannten, bei bekannten aber noch nicht behandelbaren und bei bekannten und kausal zu behandelnden Grunderkrankungen. Zum dementiellen Syndrom bei unbekannter Grunderkrankung zählen sie die senile Demenz einschließlich des Morbus Alzheimer. Zum dementiellen Syndrom bei bekannter nicht behandelbarer Grunderkrankung rechnen sie alle degenerativen Hirnerkrankungen, in deren Verlauf eine Demenz auftritt, wie die Gruppe der spino-cerebellaren Degeneration, die progressive Myoclonus-Epilepsie, das Steele-Richardson-Olszewski-Syndrom, den Morbus Wilson und die Chorea Huntington. Ferner die subakute sklerosierende Leukencephalitis (van Bogaert), die progressive multifokale Leukencephalopathie, die Creutzfeldt-Jakob-Krankheit, das Parkinson-Syndrom, die paraneoplastischen Enzephalopathien, Hyp- und Anoxämieschäden nach extrakorporalem Kreislauf bei Herzoperation,nach wiederholten Kopftraumen (Boxen) und nach längerer Hämodialyse. Zum dementiellen Syndrom bei bekannten und behandelbaren Grunderkrankungen werden vaskuläre und metabolische Ursachen sowie Vitaminmangelzustände, chronische Intoxikationen, intrakranielle Raumforderungen und der low pressure hydrocephalus aufgeführt.

Die Diagnose dementielles Syndrom ist zunächst eine klinisch-psychopathologische Entscheidung.

"Die irreversiblen Psychosyndrome der chronischen körperlich begründbaren Psychosen lassen sich mit be-

stimmten Typen hirnatrophischer Syndrome in Beziehung setzen. Alle möglichen Hirnaffektionen können zu einem hirnatrophischen Syndrom führen, das als das grobmorphologisch faßbare Resultat der zugrunde liegenden heterogenen cerebralen Prozesse und Schäden und als das Korrelat für die zugeordneten, erscheinungsbildlich gleichfalls unspezifischen irreversiblen Psychosyndrome aufgefaßt werden kann." (Huber, 1972).

Dieses "grob morphologisch faßbare Resultat" läßt sich pathologisch-anatomisch und in vivo pneumenzephalographisch (und angiographisch), echoencephalographisch und heute vorwiegend computertomographisch erfassen.

Innerhalb des organischen Psychosyndroms lassen sich pathophysiologisch und klinisch zwei große Gruppen dementer Patienten unterscheiden: präsenile und senile Demenz, die sich als primär degenerative Demenzen bzw. als Morbus Alzheimer zusammenfassen lassen, sowie Demenzen auf zerebrovaskulärer Grundlage (Hoyer, 1978). Verschiedene Autoren fassen den Morbus Alzheimer und die senile Demenz als eine Krankheitseinheit auf, andere widersprechen dem (Albert, 1964; Arab, 1960; Dorner, 1980). Nach Larsson (1963) bestätigen genetische Untersuchungen nicht die Auffassung, senile Demenz und Alzheimer'sche Krankheit gehörten zu derselben Erkrankung. Es ist jedoch heute allgemein anerkannt, daß es sich bei der Senilen Demenz und dem M.Alzheimer um eine Krankheitseinheit handelt. Dies kommt auch nomenklatorisch in der Bezeichnung Senile Demenz vom Alzheimer Typ (SDAT) zum Ausdruck.

Auch pathologisch-anatomisch wurden verschiedene Sonderformen der Demenz beschrieben. Von Grünthal (zit.nach Heimann, 1963) wurde der Begriff "thalamische Demenz" geprägt für einen Fall eines durch Zirkulationsstörungen bedingten, fast ausschließlichen Schwundes des Nucleus dorso-medialis thalami bei

ziemlich unversehrtem Mark und erhaltener Stirnrinde, welcher klinisch ein affektstumpfes, initiativeloses Verhalten zeigte und von einem sog. Stirnhirnsyndrom nicht zu unterscheiden war. Klinisch dasselbe Bild wiesen ein Fall auf mit isoliertem, fast völligem Markausfall des Frontallappens und dadurch bedingter, retrograder Atrophie der entsprechenden Thalamuskerne bei erhaltener Stirnhirnrinde, sowie Fälle von Pickscher Stirnhirnatrophie mit vorwiegender Schrumpfung der Rinde, der Konvexität und der Basis. Bei letzteren kommt es retrograd zur Atrophie der entsprechenden thalamischen Kerne.

Tomlinson et al. (1968, 1970) stellten fest, daß eine ausgeprägte cerebrale Atrophie, generalisiert oder lokalisiert, nur in der Demenzgruppe (in 32 %) und nicht in der Vergleichsgruppe psychisch unauffälliger alter Menschen vorlag. Auffallende, generalisierte Atrophien und ausgeprägte Atrophien der Temporalwindungen, des Hippocampus und der benachbarten Gyri waren auf die Dementen beschränkt und fanden sich vorwiegend bei seniler Demenz. Nach ihrer Meinung wird die Diagnose arteriosklerotische Demenz klinisch häufiger gestellt als sie pathologisch verifiziert werden kann; und Nichtdemente und Demente unterscheiden sich nur quantitativ und nicht qualitativ. Ulrich (1982) stellt fest, daß nur bei etwa einem Drittel der Patienten mit schweren psychoorganischen Veränderungen im Alter eine Sklerose der basalen Hirnarterien besteht und daß annähernd 70 % an einer senilen Demenz vom Alzheimer-Typ leiden, wobei sich die Hirnveränderungen histologisch nicht von einem Morbus Alzheimer unterscheiden lassen.

Der Status lacunaris wird von Goldenberg et al. (1981) als häufigste Ursache arteriosklerotisch bedingter Demenz herausgestellt (auch beim Morbus Binswanger); davon abgetrennt werden dementielle Syndrome bei vertebrobasilärer Insuffizienz und bei großen und oberflächlichen Hirninfarkten.

"Aufgrund pathologisch-anatomischer, hämodynamischer und CT-Untersuchungen ist in jüngster Zeit im Rahmen der cerebrovaskulären Insuffizienz das spezielle Krankheitsbild des cerebralen Multi-Infarkt-Geschehens herausgestellt worden, aus dem sich eine Multi-Infarkt-Demenz entwickeln kann" (Ott, 1982).

Die Multiinfarkt- oder vaskuläre Demenz kann klinisch als Kombination von intermittierenden neurologischen Ausfällen und fortschreitenden psychoorganischen Veränderungen definiert werden (Zeumer und Hacke, 1982).

1894 wurde durch Binswanger die Encephalitis subcorticalis chronica progressiva beschrieben, die sich morphologisch und histologisch durch arteriosklerotische Veränderungen der langen Markarterien und diffuse Demyelinisierung des Marklagers auszeichnet (zit. nach Zeumer, 1981).

Nach Kautzky et al. (1976) beginnt bei der physiologischen Altersatrophie die Erweiterung der Kammern im Frontalhirn; es folgt später die Erweiterung des Trigonums und schließlich die des Temporalhorns. Die äußeren Liquorräume weiten sich besonders im Frontal-, danach auch im Parietalgebiet und schließlich im Temporallappen um die Fissura Sylvii. Basale Windungen nehmen an der Altersatrophie nicht teil. Die Altersatrophie

hat also ihre topische Prädilektion.

Mit Einführung der CT in die klinische Diagnostik ist es möglich geworden, bei einem Teil der Patienten mit dementiellem Syndrom differentialdiagnostische Aussagen aufgrund lokaler morphologischer Veränderungen des Gehirns zu machen, die vor der CT-Ära nur pathologisch-anatomisch möglich waren. "CT als pathologische Anatomie am lebenden Gehirn" (von Gall, 1978).

Dagegen sind Rückschlüsse auf die Ätiologie diffus-atrophischer Prozesse aus dem CT kaum zulässig (Strobl, 1980). Die CT wird insbesondere als geeignetes Verfahren zur Differentialdiagnose zwischen überwiegend vaskulären und rein degenerativen Prozessen herangezogen (von Gall, 1978).

3. Bisherige Methoden und Ergebnisse computertomographischer Untersuchungen bei dementiellen Syndromen

3.1 CT-Meßmethoden der intrakraniellen Liquorräume

Die Hauptschwierigkeit bei allen Meßmethoden sowohl in der Pneumencephalographie als auch in der Echoencephalographie und der Computertomographie ist das Problem der Normbildung (Mundt et al., 1980). Schon Bleuler wies 1919 in seinem Buch: "Das autistisch-undisziplinierte Denken in der Medizin und seine Überwindung" darauf hin: "Daß die natürlichen Grenzen (gemeint sind die zwischen gesund und krank) fließend sind, weiß jedermann; aber man stellt sich selten vor, wie breit die Übergangszone ist", (zit. nach Vogel, 1973). Daraus ergeben sich nach Vogel (1973) zwei Konsequenzen:

- Zunächst ist eine sinnvolle Grenzziehung zwischen normalem und pathologischem Bereich durch Einzelmaße nicht durchführbar. Eine Einteilung in die Kategorien "gesund" und "krank" kann nur mit einer mehrdimensionalen Betrachtung vorgenommen werden.

- Die Beschreibungsmerkmale hängen jedoch von mehreren Einflußgrößen ab, von denen vor allem das Geschlecht, das Lebensalter und die Schädelgröße bedeutsam sind. Werden diese drei Merkmale durch Parallelisierung von Versuchsgruppe (Patienten) und Kontrollgruppe (normale Personen) kontrolliert, so lassen sich hinsichtlich der Weite des 3. Ventrikels keine Normgrenzen zwischen Kranken und Gesunden finden. Dieser Befund, der von Vogel mit dem PEG erhoben wurde, wurde von Mundt et al. (1980) in einer computer-tomographischen Unter-

suchung an chronisch schizophrenen Patienten bestätigt.

Vor der Einführung der CT-Untersuchung wurden Messungen der Ventrikel und kranialen Subarachnoidalräume in vivo an PEG-Aufnahmen und später teilweise echoencephalographisch durchgeführt.

Auf die Irrtumsmöglichkeiten bei den PEG-Messungen und die Vorzüge der CT-Messungen hat Sabattini (1982) in seinem Übersichtsreferat hingewiesen, auf das sich auch die folgenden Ausführungen stützen.

Ein Vergleich zwischen den Meßwerten der intrakraniellen Liquorräume wie sie mittels PEG und CT erhalten wurden, haben verschiedene Autoren durchgeführt (Gawler et al., 1976; Lee et al., 1978; Roberts et al., 1976; Ruggiero et al., 1977; Synek et al., 1979).

Gawler (1976) fand identische Ergebnisse von CT und PEG bei 59 von 78 Patienten.

Synek et al. (1979) fanden einen hohen Korrelationsgrad zwischen den Messungen mit PEG und CT (p 0,0001).

Computertomographisch werden vier Meßmethoden bevorzugt,und zwar lineare Messungen, planimetrische Methoden, Volumenberechnungen und Computermethoden. Im folgenden wird nur auf die linearen Meßmethoden eingegangen, da sie bisher am besten untersucht wurden, am wenigsten aufwendig sind und auch in der vorliegenden Untersuchung angewandt wurden.

Fehlermöglichkeiten ergeben sich aus der Schichtdicke (partial volume effect). Die dadurch bedingte Meß-

ungenauigkeit wird auch von Reisner et al. (1980) und Radü (1980) angegeben.

Bei planimetrischen Verfahren wird durch eine nicht exakte Kopfeinstellung die Flächengröße merklich verändert (Heidrich, 1955, zit. nach Th. Vogel, 1973). Die Planimetrie gilt als umständlich und aufwendig (Vogel, 1973).

Aus der Meßgröße ergeben sich keine Hinweise auf die Lokalisation der Erweiterung, die ja auf einzelne Ventrikelabschnitte beschränkt sein kann.

Huckman et al. (1975) stellten den Kopf 20° zur Orbitomeatal-Linie geneigt ein und begannen mit der ersten Schicht 4,5 cm oberhalb dieser Linie. Die Messungen wurden auf den CT-Bildern mit einem transparenten Millimetermaßstab durchgeführt. Die wirklichen Werte wurden durch Multiplikation mit einem Vergrößerungsmaßstab von 3,63 erhalten. Die folgenden Werte wurden bestimmt:

a) Maximaler Frontalhorndurchmesser

b) Weite der Seitenventrikel in Höhe der Nuclei caudati unmittelbar vor dem 3. Ventrikel

a und b wurden als Maß für die Ventrikelgröße addiert (von späteren Autoren als Huckman-Index oder Huckman-Zahl bezeichnet).

c) Gesamtweite der vier breitesten corticalen Sulci in den drei apikalen Schichten

Gyldensted (1977) maß die verschiedenen Distanzen auf den Polaroidbildern mit einem Zirkel aus. Er benutzte Parallelschichten zur Orbito-meatal-Linie und begann 3 cm oberhalb der OML. Die realen Werte wurden durch Multiplikation mit dem Verkleinerungsfaktor des CT-Gerätes errechnet. Gyldensted bestimmte folgende Parameter:

a) Größte Weite des linken und rechten Frontalhorns

b) Größte linke und rechte Septum-Caudatum-Distanz

c) Minimale Weite der Cella media

d) Maximale Weite des 3. Ventrikels

e) Maximale Weite von Hemisphärensulci

f) Maximaler innerer Schädeldurchmesser

g) Maximaler äußerer Schädeldurchmesser

Aus diesen Distanzen wurden der linke und rechte Evans-Index und der Cella-media-Index errechnet.

Hahn und Rim (1976) fertigten CT-Parallelschichten zu einer um 15° zur OML geneigten Linie an und werteten die folgenden Distanzen aus:

a) Maximaler bifrontaler Diameter

b) Querdurchmesser des Gehirns in der gleichen Höhe

c) Maximaler Bicaudatusdiameter

d) Querdurchmesser des Gehirns in der gleichen Ebene

Sie bildeten aus diesen Meßdaten folgende Indices:

a : b% und c : d%.

Haug (1977) berechnete die Mittelwerte, Standardabweichungen und Verteilungen nach Student verschiedener Meßgrößen, die er auf 1 cm dicken Parallelschichten zur OML bestimmte.

Haug's Parameter:

a) Maximaler innerer Durchmesser des Schädels

b) Maximale Weite der Cella media

c) Maximaler Abstand zwischen den Vorderhornspitzen

d) Maximale Weite des 3. Ventrikels

e) Maximale Weite des Interhemisphärenspaltes

f) Cella-media-Index (a : b%) und in Ergänzung den invertierten Index (b : a x 100)

g) Vorderhorn-Index (a : c) und den invertierten Index (c : a x 100)

h) 1. Zerebroventrikulärer Index

$$(100 \times \frac{c\ (= \text{max. Distanz zw. den Vorderhornspitzen})}{\text{Max. innerer Querdurchmesser des Schädels entlang einer Linie zwischen den Vorderhornspitzen}}$$

i) 2. Zerebroventrikulärer Index

$$(100 \times \frac{\text{max. Distanz der Cellae mediae in Höhe der Nuclei caudati}}{\text{max. innerer Querdurchmesser des Schädels in Höhe des Bicaudatusdurchmessers}})$$

Pedersen et al. (1979) wandten das von Gyldensted ausgearbeitete Verfahren für die Auswertung von CT bei Kindern an.

Meese et al. (1980) untersuchten 160 Gesunde mit je 20 Personen (10 weiblich, 10 männlich) pro Dekade. Sie stellten fest, daß zur Beurteilung des ganzen cranialen Liquorraumes die vier Standard - Parallel - Schichten (1A und 1B bis 4a und 4B) ausreichen.

Sie führten folgende Messungen durch:

1. Messungen des Ventrikelsystems

   a) größter Frontalhornabstand

   b) größter Nucleus-caudatus-Abstand

   c) Weite des 3. Ventrikels

   d) Distanz zwischen den Plexus chorioidei der Hinterhörner

   e) größter Abstand der Seitenventrikel in Höhe der Cella media

   f) Weite des 4. Ventrikels

2. Messungen an der Schädelkapsel

   g) größter äußerer Schädeldurchmesser (in Höhe der Frontalhörner)

   h) größter innerer Schädeldurchmesser zwischen den Temporalschuppen

   i) größter äußerer bitemporaler Durchmesser

3. Messungen der äußeren Liquorräume

j) Weite des vorderen Anteils des Interhemisphärenspaltes

k) Weite der Inselzisterne

l) Zahl der sichtbaren Sulci in Schicht 4A

m) größte Breite der Sulci in Schicht 4B

4. Indices und Zusatzmessungen

n) Frontalhornindex (g : a)

o) Evans-Index (a : h)

p) Ventrikelindex (b : a)

q) Cella-media-Index (i : e)

r) Huckman-Zahl (a + b)

Reisner et al. (1980) untersuchten 122 Personen computertomographisch. Die Autoren geben in ihrer Arbeit jedoch nicht die Kopflagerung der Probanden und die zur Messung verwendeten Schichthöhen und -dicken an. Sie ermittelten die Seitenventrikelbreite mit Hilfe des Ventrikelindexquotienten (VIQ) und des Ventrikeltaillenquotienten (VTQ). Der VIQ wurde als Quotient zwischen maximaler Vorderhornbreite und maximalem Schädelinnendurchmesser in gleicher Schichtebene definiert (entspricht also dem invertierten Vorderhornindex nach Haug).

Als VTQ wurde der Quotient zwischen minimaler Cella-media-Breite und maximalem Schädelinnendurchmesser in gleicher Schnittebene bezeichnet. VIQ und VTQ -Angaben erfolgten in Prozent. Die Mittelwerte der VIQ bzw. VTQ wurden mit 24,45 % bzw. 19,12 % errechnet.

Gonzales et al. (1978) untersuchten in einer korrelativen Studie 100 Personen (40 männlich, 60 weiblich) zwischen 65 und 100 Jahren mit einem Durchschnittsalter von 75 Jahren computertomographisch und nach sozialen sowie psychischen Merkmalen. Die Autoren benutzten eine Modifikation der Technik Huckmans und bestimmten folgende Parameter, wobei jedoch keine Angaben über Schädeleinstellung, Schichthöhen und -dicken erfolgten:

a) Größter Vorderhornabstand

b) Weite der Seitenventrikel unmittelbar vor dem 3. Ventrikel

c) Gesamtweite der vier breitesten Sulci in den drei apikalsten Schichten

Die Summe von a und b repräsentierten die Ventrikelgröße. Die Distanzen wurden auf den Polaroidbildern in Millimeter gemessen.

Schindler et al. (1978) untersuchten 112 Personen über 70 Jahren computertomographisch und 40 Personen über 70 Jahren angiographisch, um die Rindenatrophie zu bestimmen. Als Vergleichsgruppe wurden 100 normale CT und 100 normale Angiogramme von Patienten zwischen 20 und 40 Jahren untersucht.

Computertomographisch wurden folgende Meßgrößen bestimmt:

a) Breite des frontalen Interhemisphärenspaltes: Die Messung erfolgte im Halbierungspunkt der vom Balkenknie zur frontalen Kalotte gezogenen Medianssagittalen.

b) Breite der Inselzisterne

In den Angiogrammen wurden gemessen:

a) Abstand der an den medialen Flächen der Hemisphären verlaufenden Pericallosaäste (Arteriogramm im sagittalen Strahlengang)

b) Abstand der Rindengefäße der Mantelkante von der Schädelkalotte (Arteriogramm im seitlichen Strahlengang)

3.2 Bisherige Ergebnisse

Huber (1962; 1980) berichtete über eine PEG-Untersuchung an 535 Patienten mit organischer psychischer Dauerveränderung. Nach dem psychopathologischen Befund wurden vier Patientengruppen gebildet:

- leichte hirnorganische Schwächezustände (Gr. I)
- organische Persönlichkeitsveränderung (Gr. II)
- mäßige Demenz (Gr. III)
- schwere Demenz (Gr. IV)

Es zeigte sich von Gruppe I bis Gruppe IV eine Zunahme pathologischer atrophischer Befunde im PEG: 57,7 % (Gr.I); 67,5 % (Gr.II); 87,9 % (Gr.III); 100 % (Gr.IV).
Bei den beiden dementen Gruppen zusammengenommen fanden sich in 67 % der Fälle eine Seitenventrikelerweiterung, in 60,1 % eine Erweiterung des 3. Ventrikels und in 73,7 % eine Hirnrindenatrophie.

In einer CT-Untersuchung (Gross, Huber u. Schüttler, 1982) wurden 260 Patienten mit Hirnerkrankungen in 5 psychopathologische Gruppen unterteilt: psychopathologisch unauffällige Patienten, Patienten mit irreversiblen neurasthenischem Psychosyndrom, Patienten mit einer organischen Persönlichkeitsveränderung, demente Patienten sowie Patienten mit Durchgangssyndromen. Sieht man von den Patienten mit Durchgangssyndromen ab, so fand sich für die vier anderen Gruppen eine Zunahme des pathologischen CT-Befundes mit zunehmendem irreversiblem,

organischem Psychosyndrom: 13,3 % der psychopathologisch unauffälligen, 61,8 % der Patienten mit irreversiblem neurasthenischem Psychosyndrom, 91,6 % der Patienten mit organischer Persönlichkeitsveränderung und 100 % der Patienten mit Demenz.

Die Autoren schließen aus diesen Ergebnissen: "Auch im CT läßt sich, wie früher mittels PEG, eine hochsignifikante positive Korrelation zwischen irreversiblem Psychosyndrom und hirnatrophischem Syndrom nachweisen." (Gross, Huber u. Schüttler, 1982).

Huckman et al. (1975) untersuchten computertomographisch 83 Patienten, die sie in 2 Gruppen unterteilten; zur ersten Gruppe gehörten 35 über 60jährige Patienten mit der klinischen Diagnose "Senile Demenz". die zweite Gruppe umfaßte 48 Patienten, die in drei Untergruppen aufgeteilt wurden: a) 20 Patienten, die lediglich über Kopfschmerzen und Schwindel klagten; b) 12 Patienten mit anamnestischen Angaben über Verwirrtheitszustände und Demenz; c) 16 Patienten mit anamnestischen Angaben über andere schwere Störungen wie Schlaganfall, epileptische Anfälle und Gangstörungen. Nach linearen Meßmethoden (s. S. 17) wurden die Patienten in 5 Kategorien eingeteilt:

1. Normaler CT-Befund: Huckman-Zahl (HZ) 15 mm oder weniger und Breite der corticalen Sulci 5 mm oder weniger.

2. Fragliche Atrophie mit einer HZ zwischen 16 und 20 mm und Breite der corticalen Sulci 5 mm oder weniger, oder HZ 15 mm oder weniger, aber Sulci zwischen 6 und 9 mm.

3. Leichte Atrophie mit einer HZ zwischen 16 und 20 mm und einer Sulcibreite zwischen 6 und 9 mm.

4. Mäßige bis starke Atrophie mit einer HZ über 20 mm und einer Sulcibreite zwischen 6 und 9 mm, oder HZ zwischen 16 und 20 mm und einer Sulcibreite über 9 mm, oder Sulci weiter als 9 mm und HZ größer als 20 mm.

5. Ausgeweitete Ventrikel ohne Sulcivergröberung, die HZ war hier größer als 20 mm.

In der Gruppe der 35 dementen Patienten hatte nur 1 Patient (3 %) einen Normalbefund, 17 % eine fragliche Atrophie, 11 % eine leichte Atrophie, 60 % eine mäßige bis starke Atrophie und 3 Patienten (9 %) zeigten ausgeweitete Ventrikel ohne Hirnfurchenerweiterung.

Die Autoren fanden eine gute Übereinstimmung der Resultate ihrer CT-Untersuchung mit den Befunden der PEG-Untersuchung Goslings (1955) und der pathologisch-anatomischen Untersuchungen von Tomlinson et al. (1968, 1970) an vergleichbaren Patientenkollektiven.

Huckman et al. (1975) stellten fest, daß das Fehlen einer ausgeprägten Atrophie auf eine möglicherweise behandelbare Grundkrankheit hinweisen kann.

In einer Folgestudie teilten Fox et al. (1975) die 35 dementen Patienten nach dem Ausmaß der computertomographisch festgestellten Atrophie in zwei Gruppen ein, und zwar in eine "normal-leichte" Gruppe mit 11 Patienten und eine "mäßig bis ausgeprägte" Gruppe mit 24 Patienten.

Sie stellten fest, daß die Prognose der mäßig ausgeprägten Gruppe gegenüber der anderen deutlich schlechter war. Der Grad der Demenz hingegen reichte in beiden Gruppen von gering bis ausgeprägt.

Roberts et al. (1976) verglichen die PEG und CT von 67 Patienten zwischen 18 und 64 Jahren. Computertomographisch wurde die Ventrikelgröße aus dem 80 x 80 Matrix Printout der Schicht bestimmt, die die größte Ausdehnung des Ventrikelsystems zeigte. Planimetrisch wurde die Ventrikelfläche aus den Matrixelementen mit einer Dichte von 9 und weniger Hounsfield-Einheiten (HE) und einer Fläche von 0,09 cm^2 bestimmt. Die gesamte Fläche in Quadratzentimeter wurde als maximales Ventrikelareal bezeichnet. Das Ausmaß der Sulcierweiterung wurde auf dem Printout einer höheren CT-Schicht, die nur noch Cortex ohne Ventrikelanteile zeigte, auf zwei Arten bestimmt:

1. Durch Auszählung der gesamten Elemente mit einer Dichte von 9 oder weniger HE.

2. Durch Ausmessung der größten Weite des breitesten Sulcus auf dem entsprechenden Polaroidbild.

Eine maximale Ventrikelfläche von weniger als 10 cm^2 wurde als normal bezeichnet, 10 bis 14 cm^2 als leicht, 14 bis 18 cm^2 als mäßig und über 18 cm^2 als schwere Ventrikelerweiterung.

Bezüglich der Ventrikelgröße wurde eine hohe Übereinstimmung zwischen den mit dem PEG und den mit dem CT gewonnenen Werten festgestellt: dagegen korrelierten die beiden Meßverfahren in der Hirnfurchenweite viel niedriger.

Dennoch konnten das Fehlen einer cortikalen Atrophie und eine ausgeprägte Hirnfurchenerweiterung eindeutig identifiziert werden.

Nach der eben dargestellten CT-Methode sowie einfachen klinisch psychiatrischen Kriterien, der Crichton Geriatric Behavioural Rating Scale (Robinson, 1961) und einem modifizierten Gedächtnis- und Informationstest nach Roth und Hopkins (1953) wurden von Roberts und Caird (1976) 66 Patienten zwischen 62 und 90 Jahren untersucht. Es ergab sich keine eindeutige Beziehung zwischen dem Ausmaß der intellektuellen Beeinträchtigung und der Hirnrindenatrophie. Dagegen fand sich eine hohe Korrelation zwischen dem Grad der Ventrikelerweiterung und dem Grad des dementiellen Abbaus: Zwischen der maximalen Ventrikelfläche und dem Verhaltensscore ergab sich eine Korrelation von $r = .313$ ($p<0.01$) und zwischen der größten Ventrikelfläche und dem Gedächtnis- und Informationstest eine Korrelation von $r = .489$ ($p<0.01$).

Von 350 Patienten mit CT-Zeichen einer Hirnatrophie analysierten Meese et al. (1976) 110 Patienten zwischen 61 und 70 Jahren genauer. Erweiterungen der Zisternen und Sulci auf Standardschichten zwischen 3 bis 5 mm wurden als leicht, mehr als 5 mm als beträchtlich eingestuft. Die Zahl der sichtbaren Sulci in der Standardschicht 3B wurde als zuverlässiger Wert angesehen, während die Ausmessung einzelner Sulci als nicht für die Routineuntersuchung anwendbar gehalten wurde.

45 Patienten zeigten eine leichte, 53 eine mittelgradige und 12 eine hochgradige Hirnatrophie. Bei 20 Patienten bestand ein vorwiegend innerer und bei 14 Patienten ein vorwiegend äußerer Hydrocephalus, wobei der überwiegende Hydrocephalus internus bei den hochgradigen Hirnatrophien am häufigsten vorkam.

In einer weiteren Arbeit beurteilten Meese et al. (1980) 512 Patienten mit der ausschließlichen CT-Diagnose "hirnatrophischer Prozeß" nach standardisierten Kriterien. Die Normalbefunde und Graduierung der pathologisch veränderten inneren und äußeren Liquorräume wurden in folgender Tabelle angegeben.

Normalbefund und Graduierung der pathologisch veränderten inneren und äußeren Liquorräume

	Normalbefund	Pathologisch verändert		
		mäßig	mittelgradig	hochgradig
FHI	≥ 3,7	3,6 - 3,1	3,0 - 2,6	≤ 2,5
HZ (cm)	≤ 5	5,1 - 6,4	6,5 - 7,9	≥ 8
3.V (mm)	≤ 7	8 - 10	11 - 14	≥ 15
CMI	≥ 4,1	4,0 - 3,6	3,5 - 3,0	≥ 2,9
TH (mm)	nicht sichtbar, strichförmig	3 - 5	ø	≥ 6
Cisternae insulares	nicht sichtbar, strichförmig < 3 mm	3 - 5 mm	6 - 9 mm (und/oder Inselwindungen sind sichtbar	≥ 10
frontaler Interhemi-sphärenspalt	nicht sichtbar, strichförmig < 3 mm	3 - 5 mm	6 - 9 mm	≥ 10
Zahl der Sulci	weniger als 3	3 - 5	6 - 9	≥ 10 mm
Weite der Sulci	nicht sichtbar, strichförmig < 3 mm	3 - 5	ø	≥ 6 mm

- 31 -

Mit steigendem Alter nahmen die normalen Anteile kontinuierlich ab.

Eine gleichmäßige oder allgemeine Hirnatrophie fand sich in 20,1 %, eine intern betonte in 15,6 % und eine extern betonte oder vorwiegend cortikale Atrophieform in 64,3 %.

Meese et al. (1980) stellten folgende Arbeitshypothes auf: Bei den 20 % der Fälle mit gleichsinnigen Erweiterungen der inneren und äußeren Liquorräume könnte es sich um physiologische Alterungsprozesse ohne Krankheitswert handeln, da sie mit zunehmendem Alter häufiger angetroffen werden und da in dieser Gruppe nur selten psychopathologische Befunde zu finden sind. Beim Überwiegen der Erweiterung innerer oder äußerer Liquorräume häuften sich dagegen die psychopathologischen Befunde sehr deutlich.

Bei vorherrschender Atrophie im Temporallappenbereich ergaben sich nach neuropathologischen Befunden Hinweise auf eine präsenile Demenz und bei überwiegenden Veränderungen im Mantelkanten- oder Hirnhaubenbereich auf eine senile Demenz.

Eine mittel- bis hochgradige Erweiterung der Seitenventrikel bei nur mäßiggradiger Erweiterung oder normaler Weite des 3. Ventrikels und der Temporalhörner spricht für eine subcortikale Atrophie, während eine vorherrschende mittel- bis hochgradige Ventrikelerweiterung auf eine Liquorzirkulationsstörung hinweist.

Bekannt ist die schwierige klinisch-differentialdiagnostische Abklärung vaskulärer von degenerativ-atrophisierenden Erkrankungen, was nach der CT-Untersuchung teilweise zur Revision der zunächst gestellten Diagnose geführt hat.

Unter 222 psychiatrischen Patienten fanden von Gall und Becker (1978) 7 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 73,5 Jahren, bei denen die leichten, mittleren und schweren Atrophieformen etwa gleich verteilt waren.

Die kortikale Atrophie war überwiegend frontoparietal lokalisiert, der frontale Interhemisphärenspalt immer stark erweitert. Von 10 Patienten mit einer präsenilen Demenz zeigten 8 pathologische CT-Befunde mit mittelgradiger Rindenatrophie. Lediglich bei 1 Patient lag eine schwere diffuse Rindenatrophie vor. Bei 10 Patienten mit arteriosklerotischer Demenz wurden 4 Rindeninfarktbezirke gesehen, die multilokulär , aber mit einer parieto-temporalen Betonung auftraten. An den Hirnfurchen überwogen leichte Erweiterungen, am Ventrikelsystem in der Hälfte der Fälle mittlere bis schwere Ausweitungen.

Bertha et al. (1979) untersuchten 200 demente Patienten (81 weiblich, 119 männlich) zwischen 21 und 95 Jahren und mit einem Durchschnittsalter von 62 Jahren computertomographisch.

Diese Patienten wurden nach klinischen und CT-Kriterien in 6 ätiopathologische Gruppen eingestellt:

1. 38 % der Patienten mit einem Durchschnittsalter von 66 Jahren wurden als Multiinfarktdemenz eingestuft. Bei 55 % dieser Gruppe ergab sich eine Atrophie mit einer oder mehreren hypodensen Läsionen, bei 34 % eine Atrophie ohne Infarktzeichen und bei 7 % hypodense Läsionen ohne Atrophie. 3 Patienten waren computertomographisch unauffällig.

2. Bei 20 % (39 Patienten) mit einem Durchschnittsalter von 66 Jahren wurde die Diagnose primär degenerative Demenz gestellt. Im CT war hier eine diffuse Atrophie vorherrschend, bei 5 Patienten temporal und bei 4 frontal betont.

3. Bei 15 % wurde das dementielle Zustandsbild auf intracerebrale expansive Prozesse zurückgeführt

4. 10 % boten ein dementielles Zustandsbild posttraumatischer Genese.

5. 10 % der Patienten hatten ein dementielles Zustandsbild mit Parkinson-Syndrom. Lediglich bei einem Patienten ergab sich ein normales CT: bei den übrigen 18 Patienten wurde eine allgemeine Atrophie festgestellt.

6. 10 % wurden als dementielle Zustandsbilder anderer Ätiologien eingeordnet (Epilepsie, entzündliche ZNS-Erkrankungen, chronischer Alkoholabusus u.a.).

Ein sicherer Zusammenhang zwischen der Schwere des klinischen Bildes und den CT-Veränderungen konnte von den Autoren in Übereinstimmung mit Claveria (1977) und Pear (1977) jedoch nicht festgestellt werden.

Für eindeutige ätiopathologische (Bertha et al., 1979) Zuordnungen müssen außer der CT noch zusätzliche klinische Informationen gefordert werden.

Wie schon erwähnt, ist es durch die CT möglich geworden, früher nur pathologisch-anatomisch klassifizierbare Erkrankungen, die mit dem klinischen Bild einer Demenz einhergehen, abzugrenzen. Eine solche Erkrankung ist z.B. die von Binswanger 1894 erstmals beschriebene Encephalopathia subcorticalis chronica progressiva.

Nach Alsen (1972) haben nach Binswanger hauptsächlich Stern (1930), Garein et al. (1960), Poppe und Tennstedt (1963) und Jellinger (1964) dieser Erkrankung klinisch-anatomische Studien gewidmet.

Bis 1972 lagen nach Alsen 35 verifizierte Beobachtungen vor. Das klinische Bild mit schnell sich entwickelnden, ausgeprägten Charakter- und Persönlichkeitsveränderungen und dementiellem Abbau, z.T. begleitet von Werkzeugstörungen, epileptischen Anfällen und Insulten, zeigt zwar einige Besonderheiten im Vergleich zu der arteriosklerotisch bedingten Demenz, war aber nicht so charakteristisch, daß es eine eindeutige Diagnose erlaubte.

Zeumer et al. (1980) stellten die charakteristischen CT-Veränderungen des M. Binswanger an 15 Patienten zusammen:

1. Ventrikelerweiterung und mittelgradige Hirnfurchenerweiterung
2. Symmetrische Dichteminderung der weißen Substanz
3. Häufiges Vorkommen von Mikroinfarkten in den Stammganglien

In einer weiteren Studie berichteten Zeumer et al. (1981) über klinische, computertomographisch-morphologische und elektrophysiologische Befunde bei 38 Patienten mit einem mittleren Lebensalter von 66,5 Jahren mit subcortikaler arteriosklerotischer Encephalopathie. Die von den Autoren benutzten CT-Auswerteparameter wurden auf Seite 46 dargestellt.

Hacke et al. (1982) berichten über neurophysiologische Befunde von 43 Patienten mit M.Binswanger.

Bei der Multiinfarktdemenz sind nach Ladurner (1981) keineswegs immer multiple Infarkte computertomographisch nachweisbar. Man findet aber pathoanatomisch bei Patienten mit den klinischen Zeichen der Multiinfarktdemenz stets zahlreiche vaskulär verursachte Hirnläsionen, besonders häufig einen Status lacunaris.

Die CT kann also nicht alle vaskulären Hirnläsionen identifizieren und häufig nicht einmal die Multiplizität vaskulärer Läsionen nachweisen (Zeumer und Hacke, 1982).

Von Cramon et al. (1981) berichten über klinische und computertomographische Charakteristika der thalamischen Demenz. Sie fanden im CT doppelseitige Thalamusläsionen und im klinischen Bild eine auffallende Übereinstimmung der thalamischen Demenz mit einer bilateralen Stirnhirnschädigung.

Vlaikidis und Kazis (1982) fanden bei 59 Patienten mit Demenz im CT bei 13 Patienten einen unauffälligen Befund (22 %), bei 46 Patienten (78 %) eine Erweiterung der Liquorräume und bei 23 Patienten (39 %) multiple hypodense Bezirke (Vergleichszahlen bei 102 Kontrollpersonen: 36,3 %, 63,7 % und 5,9 %). Sie fanden keine enge Korrelation zwischen einer Erweiterung der Liquorräume und Demenz, während Multiinfaktsyndrome häufiger mit Demenz kombiniert waren.

4. Eigene Untersuchungen

4.1 Beschreibung des Patientengutes

Untersucht wurden 100 unausgewählte Patienten der psychogeriatrischen Abteilung der Landesklinik Nordschwarzwald, Calw-Hirsau, (Ärztlicher Direktor Prof. Dr. K. J. Linden) mit den klinischen Diagnosen "senile Demenz" und "arteriosklerotische Demenz". Diese Diagnosen basieren auf folgenden Merkmalen:

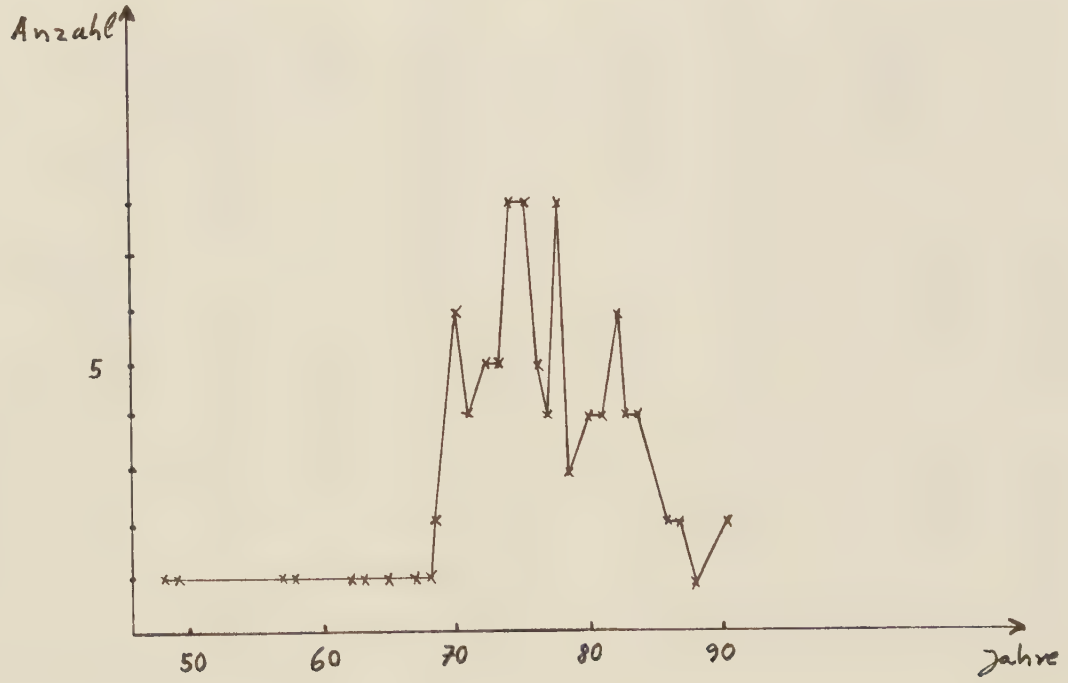
1. Anamnese
2. Klinisch-psychopathologisches Bild
3. Neurologisch-internistische Untersuchung

Die vorliegende Untersuchung wurde aufgrund der bereits gestellten klinischen Diagnosen durchgeführt. Die Untersuchung erfolgte nicht nach einer einheitlich langen Behandlungsdauer, sondern nach unterschiedlich langer klinischer Therapie, jedoch in den meisten Fällen nicht unmittelbar nach der Aufnahme. Der Untersucher war den Patienten vor Beginn der Studie nicht bekannt.

Fünf der untersuchten Personen wurden von der Auswertung ausgeschlossen, da sie nach ihren computertomographisch gestellten Diagnosen nicht zur diagnostischen Einheitlichkeit des Untersuchungsgutes gehörten. Die computertomographischen Bilder dieser fünf Patienten sind als Beispiele für irrtümliche klinische Diagnosen "senile Demenz" bzw. "arteriosklerotische Demenz" auf Seite 52 bis 55 angeführt.

Die folgende Auswertung beruht daher auf den Untersuchungsergebnissen von 95 Patienten. Die untersuchten Personen können nach folgenden Merkmalen näher charakterisiert werden:

Altersdiagramm



1. Alter

Das Durchschnittsalter der Patienten betrug annähernd 76 Jahre und streute zwischen 46 und 90 Jahren (Standardabweichung = 6,92). Das Alter der meisten Patienten (ungefähr 78 %) lag zwischen 70 u. 84 Jahren.

2. Geschlecht

Der überwiegende Teil der Untersuchten war weiblichen Geschlechts, und zwar:

weiblich 60 %
männlich 40 %

4.2 Untersuchungsmethoden

Die 95 Patienten wurden mit folgenden Methoden untersucht:

- klinisch-psychiatrisch-neurologische Untersuchung
- CT-Untersuchung
- AMP-System
- Demenz-Skala
- Informations-Gedächtnis-Konzentrations-Test
- Ischämie-Score

4.2.1 Klinisch-psychiatrisch-neurologische Untersuchung

Von allen Patienten wurde zunächst - soweit bei dem organischen Psychosyndrom möglich - eine ausführliche Anamnese erhoben. Weiterhin wurde mit ihnen ein psychiatrisches Interview und eine körperlich-neurologische Untersuchung durchgeführt.

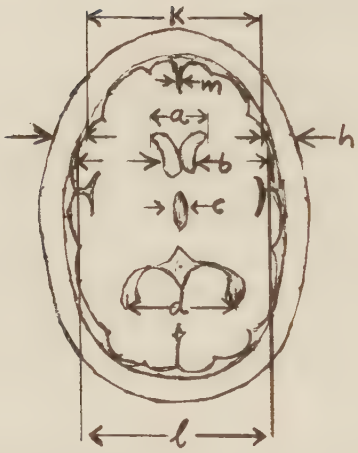
4.2.2 CT-Untersuchung

Die CT-Untersuchung der 100 Patienten mit der klinischen Diagnose "Demenz" erfolgte mit dem Siretom 2000 der Firma Siemens. Das Gerät verfügt über eine Bildmatrix von 256 x 256 Bildpunkten. Die Computertomogramme des Gehirns wurden in Standardschnitten in der Ebene der Orbito-Meatal-Linie in 10 mm Doppelschichten durchgeführt. Kontrastmittel (Kurzinfusion mit 100 ml Rayvist 300^{R}) wurden nur in Ausnahmefällen, wie bei Tumorverdacht, gegeben.

Die erhaltenen CT-Schnitte wurden zunächst während der Untersuchung auf dem Monitor beurteilt, auf Floppy-disks gespeichert und als Polaroidserien dokumentiert.

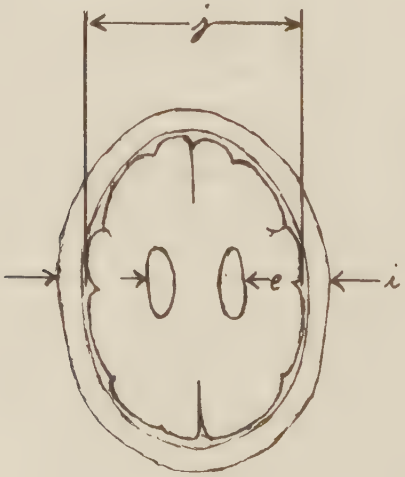
Die visuelle Auswertung erfaßte neben einer ersten vorläufigen Einteilung des Ausmaßes der Erweiterung der inneren und äußeren Liquorräume eine Unterteilung der hirnatrophischen Veränderungen in globale, intern und extern betonte Erweiterung der Liquorräume. Zusätzlich wurden das Vorliegen und die topographische Verteilung hypodenser und gegebenenfalls hyperdenser pathologischer Areale bestimmt. Die meßtechnische Auswertung der Computertomogramme wurde mit Hilfe eines zweiten unabhängigen Arbeitsplatzes, des Evaluskops der Firma Siemens, durchgeführt.

Abb. 1



Die beiden Abbildungen demonstrieren den größten Teil der auf S. 43 und 44 näher erläuterten Meßparameter.

Abb. 2



Es wurden folgende Distanzmessungen vorgenommen:

1. Messungen am Ventrikelsystem

   a) Größter Frontalhornabstand

   b) Größter Nucleus-caudatus-Abstand

   c) Weite des 3. Ventrikels

   d) Hinterhornabstand (Distanz zwischen den Plexus chorioidei)

   e) Größter Abstand der Seitenventrikel in Höhe der Cella media

   f) Kleinster Abstand der Cella media

   g) Größte Breite des 4. Ventrikels

2. Messungen an der Schädelkapsel

   h) Größter äußerer Schädeldurchmesser in Höhe der Frontalhornspitzen

   i) Größter äußerer Schädeldurchmesser in Höhe der Cella media

   j) Maximaler innerer Querdurchmesser des Schädels in Höhe der Cella media

   k) Maximaler innerer Querdurchmesser des Schädels inHöhe der Frontalhornspitzen

   l) Maximaler innerer Querdurchmesser des Schädels in Höhe der Nuclei caudati

3. Messungen der äußeren Liquorräume

m) Weite des vorderen Interhemisphärenspaltes

n) Mittlere Breite der Sulci in Höhe der Standardschicht 4B

Aus diesen Meßdaten wurden folgende Indices gebildet:

4. Indices

o) Huckman - Zahl (a + b in cm)

p) Ventrikel - Index (b : a)

q) Cella - media - Index (Schiersmann - Index)

r) Frontalhorn - Index (h : a)

s) Cella - media - Index (j : e),(CMI)

t) 1. cerebro -ventrikulärer - Index ($\frac{a}{k}$ x 100) (1. CVI)

u) 2.cerebro - ventrikulärer - Index ($\frac{b}{I}$ x 100)

v) Ventrikelindexquotient ($\frac{a}{j}$ x 100) (VIQ)

w) Ventrikeltaillenquotient ($\frac{f}{j}$ x 100) (VTQ)

x) Invertierter Vorderhornindex ($\frac{j}{a}$ x 100)

y) Evans - Index ($\frac{a}{j}$)

z) Schaltenbrand - Nürnberger - Index ($\frac{i}{c}$) (alternate Index)

Wegen der durch die unterschiedliche Kalottendicke bedingten Variabilität der Schädelgröße wurden alle Distanzmessungen an der äußeren Schädelkapsel verworfen, d.h. die Parameter h. und i.

Der kleinste Abstand der Cella media und der Querdurchmesser des 4. Ventrikels konnten in mehreren Fällen nicht ausreichend sicher bestimmt werden und wurden deshalb ebenfalls für die Auswertung nicht herangezogen.

Auch die Meßdaten der äußeren Liquorräume, m. und n., wurden nicht verwendet. Wie Gross et al. (1982) betonen, ist bei der CT an der Hirnrinde die Gefahr von Fehlbeurteilungen, überwiegend von falsch-positiven Befunden einer Rindenatrophie, nicht unerheblich. Wegen der Schwierigkeiten, an der Hirnrinde objektive und zuverlässige Messungen vorzunehmen, verzichten einige Autoren, wie Johnstone (1976), auf Aussagen über die Hirnrinde ganz. Auch nach Strobl et al. (1980) existieren für die objektive Erstellung der Diagnose eines sog. "Hydrocephalus externus" noch keine befriedigenden Meßmethoden.

Nach Stochdorph (1982) gibt es noch keine Definition, was eine Rindenatrophie ist. So sieht man erweiterte Arachnoidalräume bei M. Cushing, bei Anorexia nervosa und bei Alkoholabusus, die sich bei erfolgreicher Behandlung der Grundkrankheit wieder normalisieren.

Von den Indices wurden entsprechend diejenigen, in die äußere Schädelmaße eingingen (q., r., z.) sowie die Indices u., x. und y. von der statistischen Auswertung ausgenommen.

Bei den Fällen mit CT-Verdacht auf M. Binswanger wurden zusätzlich nach Zeumer et al. (1981) Dichtebestimmungen gemacht, und zwar:

a) Dichtemessungen der weißen Substanz im frontalen Marklager sowie im Centrum semiovale mit Hilfe einer standardisierten kreisrunden region of interest von 93 pixles. Mit der gleichen Methode wurden die Dichtewerte grauer Substanz im Bereich der Thalami und des Hirnmantels bestimmt.

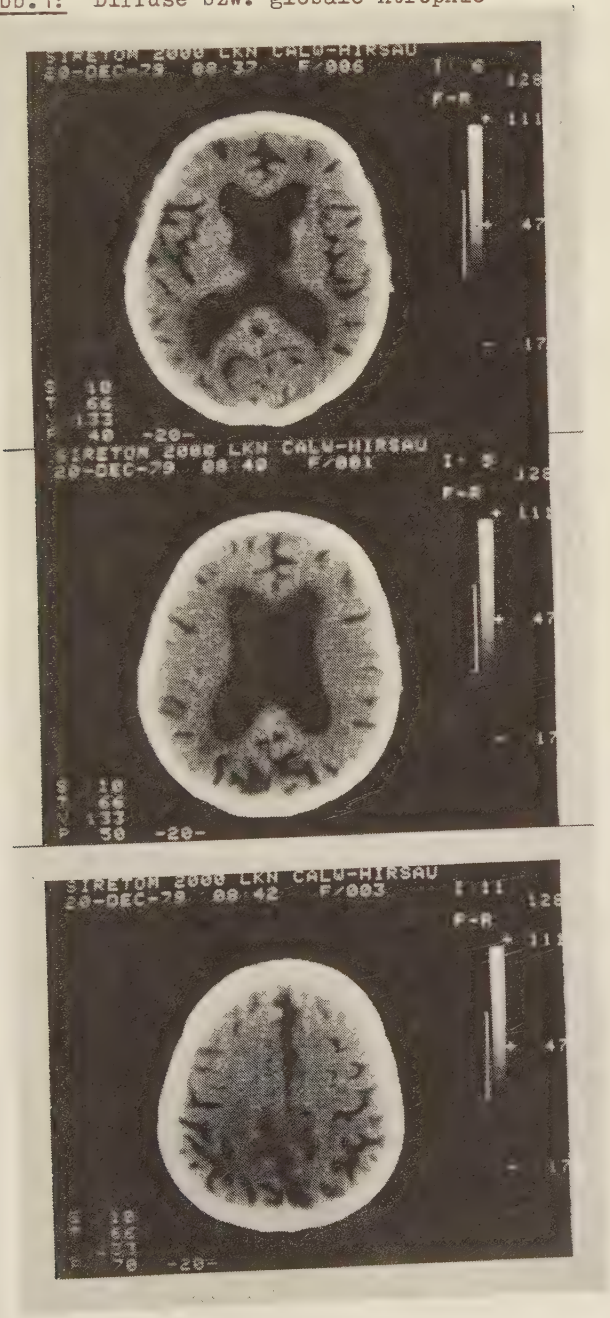
b) Bestimmung der Dichte der grauen Substanz im Bereich des Caput nuclei caudati mit Hilfe einer frei wählbaren region of interest.

Ebenfalls unter Anlehnung an Zeumer et al. (1981) wurden Dichtedifferenzen von über 10 Hounsfield-Einheiten zwischen den Stammganglien und frontalem Mark sowie zwischen Hirnmantelarealen und Centrum semiovale als sicher pathologisch gewertet.

Aufgrund der visuellen und meßtechnischen Auswertung der gewonnenen Computertomogramme wurden folgende "CT-Diagnosen" gestellt:

a) "Einfache Atrophie" (64 Patienten) mit den Untergruppen diffuse bzw. globale (25 Patienten; Abb. 1a, 1b und 1 c), intern betonte (12 Patienten; Abb. 2a, 2b und 2 c), extern betonte (27 Patienten; Abb. 3a und 3b) Atrophie.

Abb.1: Diffuse bzw. globale Atrophie



a)

b)

c)

Abb. 2: Intern betonte Atrophie

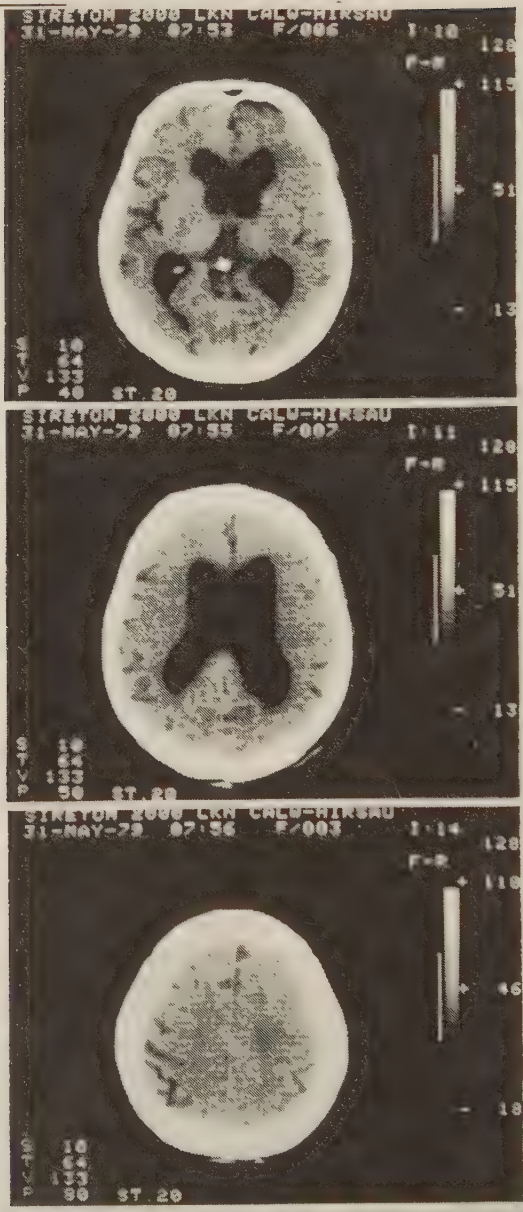
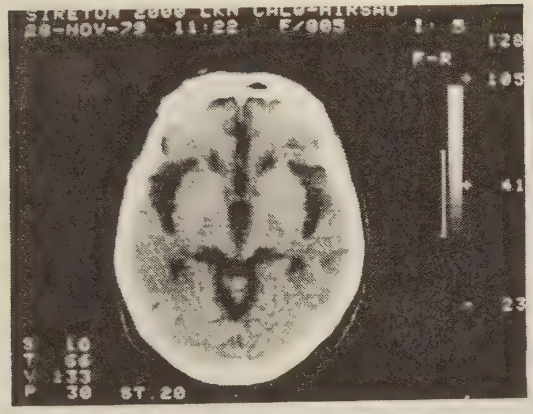
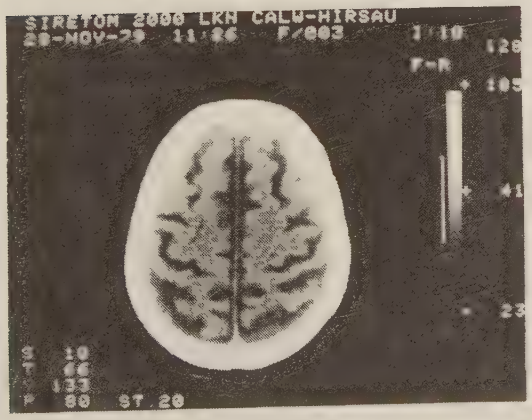


Abb. 3: Extern betonte Atrophie



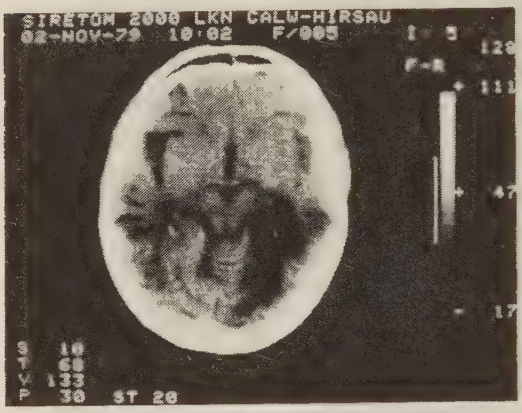
a)



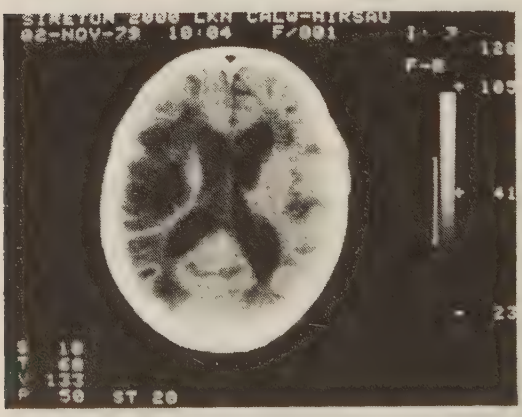
b)

b) Multiinfarkttypen (9 Patienten)

Abb. 4a und 4b



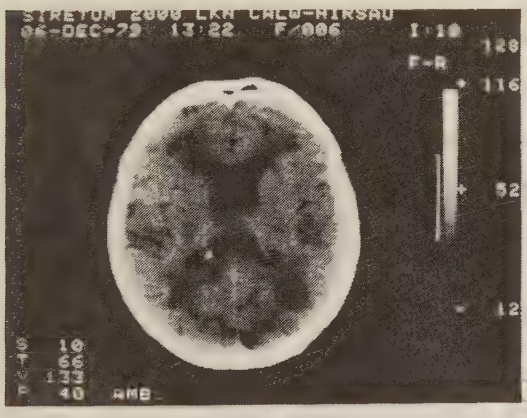
a)



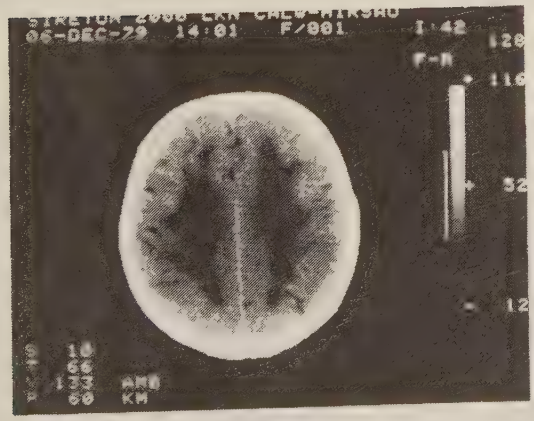
b)

c) Subcorticale arteriosklerotische Encephalopathie, Binswanger, (11 Patienten)

Abb. 5a und 5b



a)

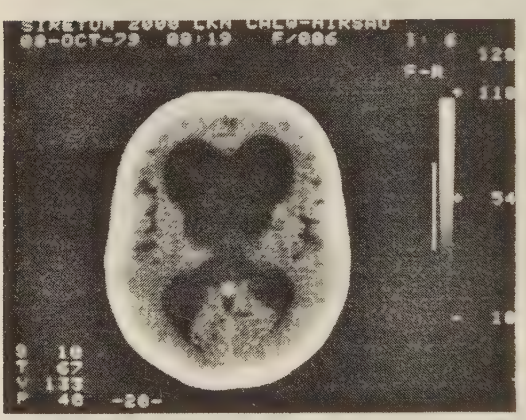


b)

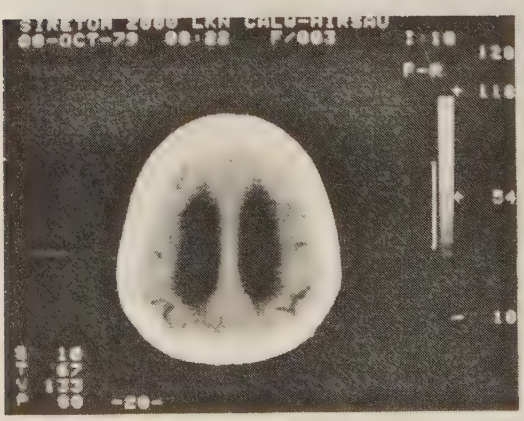
d) CT-Normalbefunde (11 Patienten)

e) Normaldruckhydrocephalus (zur Diagnose-
sicherung wurde CT-Zisternographie mit wasser-
löslichem Kontrastmittel durchgeführt (2 Patienten)

Abb. 6a - 6c



a)

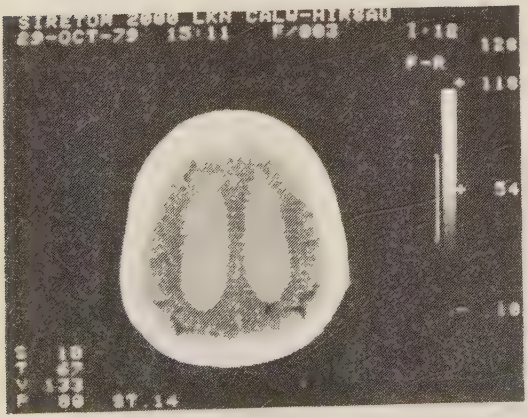


b)

Die Abb. 6c und 6d wurden 5 1/2 Std. nach lumbaler Gabe von 15 ml Amipaque mit einer Jodkonzentration von 200 mg Jod/ml gewonnen.

Abb. 6c und 6d

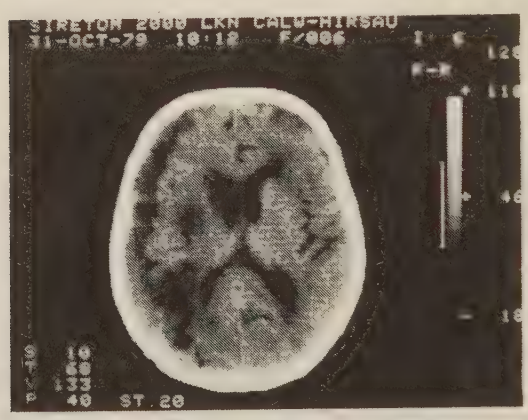
c)



d)

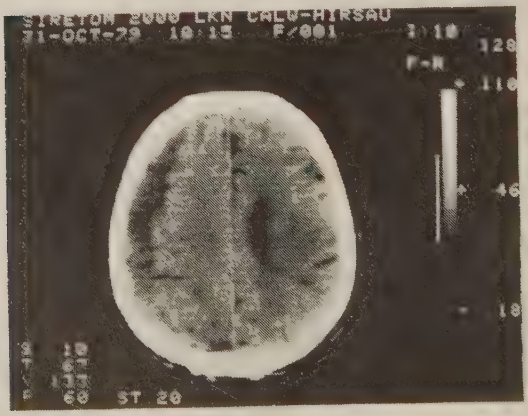
f) Chronisches subdurales Hämatom (2 Patienten)

Abb. 7a und 7b



a)

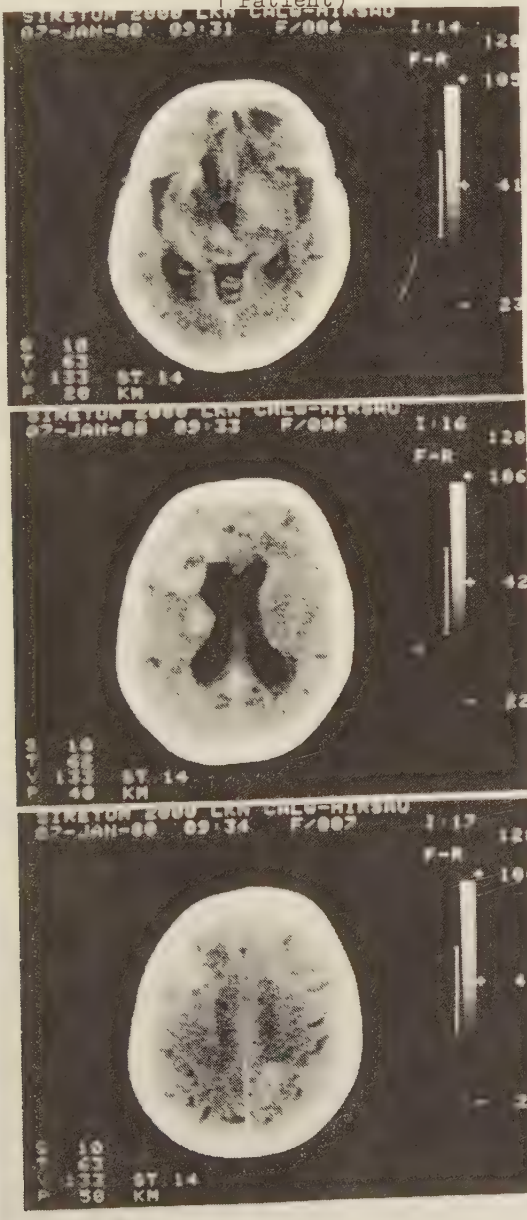
Auf dieser Abbildung zusätzlich hypodense Zonen (Insultzonen?) im Bereich der Capsula interna links und fraglich in der Umgebung des linken Hinterhorns.



b)

g) Multiple hyperdense Herde
(histologisch: Malignes Non-Hodgkin-Lymphom;
1 Patient)

Abb. 8



a)

b)

c)

4.2.3 AMP - System

Die Patienten wurden mit dem psychischen und dem somatischen Befundbogen aus dem AMP-System untersucht. Das AMP-System ist ein Manual zur Dokumentation psychiatrischer Befunde. Es umfaßt darüberhinaus noch vier andere Belegbögen, nämlich zur allgemeinen Anamnese, zur Krankheitsanamnese, zur Medikation und zur Therapie (Gesamtbeurteilung).

Aus den Merkmalen des psychischen Befundes wurden zur Bestimmung des Demenzgrades Items aus vier Befundmerkmalen ausgewählt (vgl. die Erörterung des Demenz-Begriffes in Abschnitt 1:

- Orientierungsstörungen: zeitlich, örtlich, situativ, über die eigene Person

- Aufmerksamkeits- und Gedächtnisstörungen: Auffassungsstörungen, Konzentrationsstörungen, Merkfähigkeitsstörungen, Gedächtnisstörungen, Konfabulationen

- Formale Denkstörungen: verlangsamt, eingeengt, umständlich, perseverierend

- Störungen des Trieb- und Sozialverhaltens: Pflegebedürftigkeit, Krankheitsgefühl, Mangel an Krankheitsgefühl, Mangel an Krankheitseinsicht, ißt nicht selbständig, unselbständig in Körperpflege, läßt unter sich, Beschäftigung erschwert.

Nach den Ausprägungen in diesen Items werden drei Gruppen des Demenzgrades festgelegt: leichte, mittlere und schwere Demenz. Aus den auf S. 56 angegebenen AMP-Merkmalen wurden je nach Ausprägungsgrad (leicht = 1, mittel = 2, schwer = 3) ein Summenscore gebildet: Bis 20 Punkte entsprachen einer leichten Demenz, 21 - 40 Punkte einer mittelgradigen Demenz und über 40 Punkte einer schweren Demenz. Bei der statistischen Auswertung wurden jedoch - wegen der Problematik der Grenzziehung - diese drei Gruppen nicht benutzt, sondern die einzelnen Zahlenwerte.

Der somatische Befund diente neben anderen Informationsquellen zur ätiologischen Differenzierung der beiden hauptsächlichen dementiellen Syndrome: senile und arteriosklerotische Demenz.

4.2.4 Demenz-Skala

Auf Blessed et al. (1968) geht die Demenzskala zurück. Sie beruht auf der Überlegung, daß die hauptsächliche Folge der Demenz die Unfähigkeit ist, die Anforderungen des alltäglichen Lebens zu bewältigen.

Die Skala umfaßt 22 Items, die sich auf Aufgaben im täglichen Lebensablauf beziehen, wie sich ankleiden, essen u.a. (vgl. Appendix 1). Kann eine der vorgegebenen Aufgaben nicht ausgeführt werden, so wird dies mit einem Punkt bewertet. Drei Items (9-11 a-c) können je nach Schwere der Pflegebedürftigkeit mit den Werten 1 bis 3 gewichtet werden. Daraus ergibt sich eine maximale Punktzahl von 28, wobei der Ausprägungsgrad der Demenz umso größer ist, je höher der erreichte Summenscore ist.

4.2.5 Informations-Gedächtnis-Konzentrations-Test (IGKT)

Der IGKT wurde 1968 von Blessed et al. publiziert. Seine drei Teile "allgemeine Informationen, Gedächtnis und Konzentration" erfassen jeweils eine standardisierte Serie von insgesamt 37 Items. (Vgl. Appendix 2). Für jedes richtig beantwortete Item wird ein Punkt vergeben, so daß der Summenscore ("information score") zwischen 0 und 37 streuen kann. Je höher die Gesamtpunktzahl, die ein Patient erreicht, desto niedriger ist der Demenzausprägungsgrad.

4.2.6 Ischämie-Score

Um Multiinfarktdemenzen von primär degenerativ-hirnatrophischen Demenzen klinisch zu unterscheiden, wurde der von Hachinski et al. (1975) entwickelte "Ischämie-Score" benützt.

Aufgrund klinisch-pathologischer Studien wurde eine gute Korrelation zwischen ischämischen Hirnveränderungen mit den Symptomen akuter Krankheitsbeginn, fokale neurologische Zeichen, relatives Erhaltenbleiben der Persönlichkeit und Stimmungslabilität gefunden. Jedes gefundene Symptom wurde mit einem Punkt bewertet, je höher die erhaltene Punktzahl, umso größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß eine ischämisch bedingte Demenz vorliegt.

4.3 Vorgehensweise

Bei der Erhebung der Daten - unmittelbar am Patienten - wurde folgendermaßen vorgegangen:

Zunächst wurde jeder Patient psychiatrisch und neurologisch untersucht. Danach wurden die Fragen und Aufgaben des IGK-Tests und der Demenz-Skala gestellt sowie der Ischämie-Score ermittelt. Daran schlossen sich die CT-Untersuchungen an.

5. Ergebnisse

5.1 Zusammenhänge zwischen morphologischen Merkmalen (CT) und Demenzgrad

Um die Zusammenhänge zwischen den mit dem CT erhobenen morphologischen Merkmalen und dem Demenzgrad zu bestimmen, wurden die Produkt-Moment-Korrelationen zwischen allen morphologischen und psychischen Abbaumerkmalen für die 95 Patienten berechnet.

Der Demenzgrad wurde durch die Ausprägung in drei Variablen bestimmt: den Scores im AMP-Befundbogen, im Informations-Gedächtnis-Konzentrations-Test (IGK) und in der Demenz-Skala (DS).

Die Zusammenhänge zwischen diesen drei Variablen zeigt folgende Tabelle.

Tab. 1

Korrelationen zwischen AMP, DS und IGK

	DS	IGK
AMP	.83	-.82
DS		-.85

Die Zusammenhänge zwischen den morphologischen CT-Variablen wurden in folgender Tabelle dargestellt.

Tab. 2

Korrelationen zwischen den morphologischen Variablen (zu den Abkürzungen vgl. S. 43 u. 44).

	c	a	b	o	d	p	m	g	e	s	j	k	l	t
c	.39	.41	.46	.49	.03	-.08	.15	.62	-.52	.34	.13	.24	.38	
a		.57	.88	.39	-.62	.10	.33	.55	-.48	.32	.39	.35	.89	
b			.84	.36	-.25	.09	.17	.54	-.47	.29	.43	.36	.40	
o				.44	-.48	.10	.26	.59	-.51	.37	.41	.40	.75	
d					.46	.04	.03	.63	-.55	.36	.07	.17	.39	
p						-.06	-.28	.02	.02	.01	-.29	-.19	-.54	
m							-.09	-.02	.00	.11	.01	.09	.10	
g								.22	-.19	.09	.13	.11	.31	
e									-.93	.38	.23	.38	.50	
s										-.08	-.12	-.19	-.48	
j											.41	.67	.14	
k												.65	-.05	
l													.08	
t														

Von den 90 Korrelationskoeffizienten sind 56 signifikant ($r \geq .21$; $p < 0{,}05$). Auch wenn man eine höhere Signifikanzgrenze ($p < 0.01$) anlegt, sind immer noch 51 Koeffizienten überzufällig ($r \geq .27$). Dies ist nicht verwunderlich, da mehrere Variablen abhängig voneinander definiert werden. Sieht man von solchen Zusammenhängen ab, und berücksichtigt man neben der Signifikanz auch die Höhe der Koeffizienten, so sind die Zusammenhänge zwischen folgenden Variablen besonders auffällig:

- maximaler innerer Querdurchmesser des Schädels in Höhe der Cella media (j) und maximaler innerer Querdurchmesser des Schädels in Höhe der Nuclei caudati (l) : r = .67

- l und maximaler innerer Querdurchmesser des Schädels in Höhe der Vorderhornspitzen (k) : r = .65

- größte Distanz zwischen den Hinterhörnern (d) und größte Distanz zwischen den Seitenventrikeln in Höhe der Cella media (e) : r = .63

- e und Weite des 3. Ventrikels (c) : r = .62

- e und Huckman-Zahl (o) : r = .59

- Distanz zwischen den Nuclei caudati (b) und größter Frontalhornabstand (a) : r = .57

- e und a : r = .55

- d und Cella-media-Index (s) : r = -.55

- e und b : r = .53

- c und s : r = -.52

- s und o : r = -.51

- e und 1. Zerebro-ventrikulärer-Index (t): r = .50

Die Zusammenhänge zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus zeigt folgende Tabelle.

Tab. 3

Korrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus.

	AMP	DS	IGK
c	-.05	.10	.02
a	.17	.23^{+}	-.19
b	-.04	.10	-.02
o	.10	.20	-.14
d	.11	.16	-.14
p	-.10	-.11	.08
e	.15	.25^{+}	-.13
q	-.11	-.21^{+}	.12
j	.03	.08	-.01
k	-.24^{+}	-.16	.18
l	-.06	-.02	.07
t	.29^{+}	.30^{+}	-.28^{+}

Von den 36 Koeffizienten sind 7 signifikant ($p<0.05$). Allerdings ist die Höhe dieser überzufälligen Koeffizienten niedrig. Am höchsten korreliert sowohl mit AMP als auch mit DS und IGK der 1. zerebro-ventrikuläre Index (t) : r = .29 bzw. r = .30 bzw. r = -.28. Weitere überzufällige Zusammenhänge bestehen zwischen AMP und k (r = -.24), DS und e (r = .25), DS und a (r = .23) sowie DS und s (r = -.21).

Um krankheitsspezifische Zusammenhänge zwischen den morphologischen Merkmalen und den Variablen des psychischen Abbaus aufzuzeigen, wurden die Korrelationskoeffizienten für die computertomographisch bestimmten Diagnosengruppen gesondert berechnet (Tab. 4-8).

Tab. 4

Korrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die Patienten mit globaler Atrophie (N=64)

	AMP	DS	IGK
c	-.02	.13	.03
a	.10	.15	-.11
b	.03	.15	-.05
o	.09	.17	-.10
d	.08	.14	-.10
p	-.07	-.07	.05
e	.07	.19	-.04
q	-.02	-.09	-.02
j	.00	.13	-.03
k	-.29^{+}	-.18	.27^{+}
l	-.16	-.05	.09
t	.24^{+}	.24^{+}	-.24^{+}

Tab. 5

Korrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die Patienten mit Multiinfarkt-Demenz (N=9)

	AIP	DS	IGK
c	-.50	-.51	.51
a	.64+	.55	-.62+
b	-.26	-.27	.17
o	.16	.09	-.21
d	.20	.03	-.07
p	-.37	-.40	.41
e	-.04	-.34	.07
q	.24	.56	-.28
j	.48	.34	-.42
k	.40	.44	-.39
l	.40	.31	-.32
t	.66+	.51	-.62+

Tab. 6

Korrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die Patienten mit M.Binswanger (N=11)

	AMP	DS	IGK
c	-.55^{+}	-.34	.12
a	-.38	-.19	.00
b	-.69^{+}	.01	-.23
o	-.57^{+}	-.10	-.12
d	.11	.39	-.44
p	.37	.58^{+}	-.53^{+}
e	-.14	.24	-.20
q	.21	-.36	.28
j	.06	-.01	-.09
k	-.69^{+}	-.38	.07
l	-.20	.03	.01
t	-.12	-.13	.05

Tab. 7

Korrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die Patienten mit Multiinfarkt-Demenz oder M.Binswanger (N=20)

	AMP	DS	IGK
c	-.46+	-.34	.26
a	.15	.17	-.32
b	-.26	.00	-.04
o	-.09	.09	-.20
d	.06	.14	-.23
p	-.10	-.01	.02
e	-.07	.07	-.11
q	.14	-.15	.13
j	.26	.16	-.25
k	-.27	-.12	-.09
l	.12	.15	-.17
t	.28	.20	-.30

Tab. 8

Korrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die Patienten mit normalem CT-Befund (N=11)

	AMP	DS	IGK
c	-.44	-.01	.25
a	.27	.38	-.12
b	-.16	-.13	.37
o	.08	.17	.13
d	-.06	-.14	.21
p	-.19	-.38	.19
e	-.14	-.27	.33
q	.13	.17	-.22
j	-.12	-.41	.41
k	.12	-.19	.24
l	-.01	-.40	.46
t	.21	.41	-.18

Für die einzelnen CT-Diagnosen finden sich unterschiedliche überzufällige Zusammenhänge. Mit den Merkmalen des psychischen Abbaus korrelieren signifikant:

- bei der globalen Atrophie der maximale innere Querdurchmesser des Schädels in Höhe der Frontalhornspitzen (k) und der 1. cerebroventrikuläre Index (t). Allerdings sind die Koeffizienten relativ niedrig (maximales r = -.29);

- bei Multiinfarktdemenz der größte Frontalhornabstand (a) und wiederum der 1. cerebroventrikuläre Index (t);

- bei M. Binswanger der Ventrikelindex (p);

- nimmt man die Patienten mit Multiinfarktdemenz und M.Binswanger, dann zeigen sich keine konsistenten signifikanten Korrelationen, was nicht verwundert, weil sich bei den beiden CT-Diagnosen für sich genommen unterschiedliche Zusammenhänge finden;

- bei den Patienten mit unauffälligem CT-Befund sind die Koeffizienten erwartungsgemäß nicht überzufällig.

Zur Prüfung der Hypothese, daß die Zusammenhänge zwischen den morphologischen und psychischen Merkmalen vom Geschlecht abhängen, wurden die Korrelationen zwischen den Merkmalen für die beiden Geschlechter gesondert berechnet.

Tab. 9

Korrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die Männer (N = 38)

	AMP	DS	IGK
c	-.06	-.13	.09
a	.14	.13	-.23
b	-.05	.04	-.05
o	.10	.13	-.20
d	.16	.04	-.25
p	.01	-.08	.01
e	.24	.31+	-.28+
q	-.16	-.23	.21
j	.26	.28+	-.30+
k	-.08	.11	-.03
l	.11	.24	-.20
t	.18	.09	-.23

Tab. 10

Korrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die Frauen (N = 57)

	AMP	DS	IGK
c	-.03	.08	.05
a	.25^{+}	.30^{+}	-.25^{+}
b	-.01	.12	-.06
o	.14	.24^{+}	-.18
d	.10	.22^{+}	-.11
p	-.19	-.12	.14
e	.13	.20	-.11
q	-.10	-.20	.12
j	-.11	-.11	.11
k	-.37^{+}	-.37^{+}	.32^{+}
l	-.17	-.22^{+}	.20
t	.41^{+}	.46^{+}	-.40^{+}

Für beide Geschlechter bestehen typische Unterschiede in den Korrelationen. Bei Frauen finden sich überzufällige Zusammenhänge aller drei Merkmale des psychischen Abbaus mit dem 1. zerebro-ventrikulären Index (1. ZVI), dem maximalen inneren Schädeldurchmesser in Höhe der Vorderhornspitzen (K) und dem größten Abstand der Vorderhornspitzen (a), wobei die Korrelationen mit dem 1. ZVI bemerkenswert hoch sind ($r \geq .40$).

Weitere signifikante Korrelationen bestehen zwischen der Demenz-Skala einerseits und der Huckman-Zahl ($r = .24$), der größten Distanz zwischen den Hinterhörnern ($r = .22$), sowie dem maximalen inneren Querdurchmesser des Schädels in Höhe der Nuclei caudati ($r = -.22$).

Bei Männern ergaben sich weniger signifikante Zusammenhänge, die darüber hinaus auch andere morphologische Merkmale betreffen. Die Demenz-Skala und der Intelligenz-Gedächtnis-Konzentrations-Test korrelieren überzufällig mit der größten Distanz zwischen den Seitenventrikeln in Höhe der Cella media (e) und dem maximalen inneren Querdurchmesser des Schädels in Höhe der Cella media (j). Die Korrelationskoeffizienten zwischen diesen beiden morphologischen Merkmalen und dem AMP verfehlen nur knapp die Signifikanzgrenze von $p < 0{,}05$.

Diese geschlechtsspezifischen Korrelationskonfigurationen werden bei der Korrelationsberechnung über alle Personen verwischt.

Soweit es die Größe der Patientenzahl zuließ, wurden auch für die CT-Diagnosen geschlechtsspezifische Korrelationen berechnet.

Tab. 11

Korrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die männlichen Patienten mit globaler Atrophie (N=23)

	AMP	DS	IGK
c	-.15	.05	.00
a	-.06	-.01	-.07
b	.11	.33	-.26
o	.07	.16	-.20
d	.02	-.07	-.15
p	.07	-.06	-.03
e	.12	.28	-.13
q	.00	-.16	.02
j	.21	.33	-.29
k	-.12	.14	.04
l	.19	.42^{+}	-.34
t	-.01	-.09	-.08

Tab. 12

Korrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die weiblichen Patienten mit globaler Atrophie (N=41)

	AMP	DS	IGK
c	.05	.10	.04
a	.24	.23	-.19
b	-.03	-.02	.08
o	.12	.13	-.06
d	.12	.20	.09
p	-.15	-.07	.11
e	.04	.10	-.02
q	-.02	-.04	-.03
j	-.13	-.06	.07
k	-.44^{+}	-.48^{+}	.46^{+}
l	-.38^{+}	-.38^{+}	.32^{+}
t	.43^{+}	.45^{+}	-.39^{+}

Tab. 13

Korrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die männlichen Patienten mit Multiinfarkt-Demenz oder M. Binswanger (N=12)

	AMP	DS	IGK
c	-.33	-.37	.16
a	.32	.15	-.39
b	-.33	-.50+	.36
o	-.12	-.35	.10
d	.16	-.10	-.21
p	-.03	-.13	.03
e	.00	-.23	-.10
q	.14	.38	-.12
j	.38	.33	-.49
k	.02	.12	-.30
l	.13	.11	-.30
t	.37	.13	-.33

Tab. 14

Korrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die weiblichen Patienten mit Multiinfarkt-Demenz oder M. Binswanger (N=8)

	AMP	DS	IGK
c	-.78^{+}	-.47	.42
a	-.14	.08	-.25
b	-.28	.49	-.67^{+}
o	-.21	.28	-.46
d	-.28	.38	-.28
p	-.18	.14	-.01
e	-.31	.11	-.07
q	.30	-.24	.21
j	-.09	-.07	.12
k	-.54	-.24	.02
l	-.02	.07	.03
t	.10	.17	-.26

Die auf die CT-Diagnosen bezogene geschlechtsspezifische Auswertung erbringt lediglich bei den Frauen mit globaler Atrophie signifikante Koeffizienten, und zwar für k, l und t. Allerdings ist anzumerken, daß wegen der geringeren Fallzahl die Koeffizienten hoch sein müssen, um als signifikant ausgewiesen zu werden.

Neben dem Geschlecht ist vermutlich auch das Alter eine Einflußgröße für die Zusammenhänge zwischen den morphologischen und psychischen Merkmalen. Um diesen Einfluß abzuschätzen, wurde das Alter aus den Merkmalen auspartialisiert. Für jedes Merkmal wurde die Regression auf das Alter gebildet, und die Korrelationen zwischen den Restabweichungen (Partialkorrelationen) wurden berechnet. In den Partialkorrelationen ist also der Einfluß des Alters kontrolliert. Die Partialkorrelationskoeffizienten wurden zunächst für alle Personen und dann für die beiden Geschlechter gesondert berechnet.

Tab. 15

Partialkorrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus (Alter auspartialisiert)

	AMP	DS	IGK
c	.03	.15	.05
a	.28^{+}	.29^{+}	-.15
b	.07	.17	.01
o	.20^{+}	.26^{+}	-.08
d	.23^{+}	.24^{+}	-.07
p	.05	.02	.11
e	.24^{+}	.30^{+}	-.09
q	.00	-.12	.14
j	.24^{+}	.20^{+}	.07
k	.06	.05	.18^{+}
l	.18^{+}	.14	.11
t	.38^{+}	.35^{+}	-.21^{+}

Tab. 16

Partialkorrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die Männer (Alter auspartialisiert)

	AMP	DS	IGG
c	-.04	.11	-.1[illegible]
a	.10	.08	-.18
b	-.02	.08	-.09
o	.09	-.12	-.19
d	.14	.02	-.22
p	.04	-.05	-.03
e	.22	.29^{+}	-.26
q	-.14	-.20	.17
j	.27	.30^{+}	-.3[illegible]$^{+}$
k	-.10	.09	-.01
l	-.12	.25	-.21
t	.14	.04	-.18

Tab. 17

Partialkorrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die Frauen (Alter auspartialisiert).

	AMP	DS	IGK
c	.00	.09	.03
a	.28^{+}	.31^{+}	-.27^{+}
b	.01	.13	-.08
o	.17	.25^{+}	-.20
d	.09	.22^{+}	-.11
p	-.21	.12	.15
e	.11	.20	-.10
q	-.08	-.19	.11
j	-.10	-.10	.10
k	-.32^{+}	-.36^{+}	.29^{+}
l	-.12	-.21	.17
t	.42^{+}	.46^{+}	-.40^{+}

Wird der Einfluß des Alters aus den Merkmalen eliminiert, so finden sich für alle Personen bedeutend mehr überzufällige Zusammenhänge zwischen den morphologischen und den psychischen Variablen. Weiterhin sind die Korrelationen, die vor der Alters-Kontrolle bestanden, fast durchweg erhöht.

Wie die geschlechtsspezifische Auswertung zeigt, wirkt sich die Kontrolle des Alters auf die bestehenden Koeffizienten kaum aus.

Für eine Detailanalyse soll das Alter auch aus den Korrelationen für die CT-Diagnosen und die Kombinationen CT-Diagnosen/Geschlecht auspartialisiert werden.

Tab. 18

Partialkorrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die Patienten mit globaler Atrophie (Alter auspartialisiert (N=64)

	AMP	DS	IGK
c	-.04	.12	.05
a	.12	.17	-.14
b	.04	.15	-.06
o	.09	.17	-.11
d	.04	.11	-.06
p	-.10	-.09	.10
e	.05	.18	-.02
q	-.01	-.09	-.02
j	-.03	.12	.00
k	-.24^{+}	-.14	.22^{+}
l	-.15	-.04	.07
t	.23^{+}	.24^{+}	-.24^{+}

Tab. 19

Partialkorrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die Patienten mit Multiinfarkt-Demenz (Alter auspartialisiert (N=9)

	AIP	DS	IGK
c	-.11	-.09	.24
a	.56	.41	-.52
b	.62+	.72+	-.57
o	.65+	.62+	-.60
d	.50	.30	-.25
p	-.16	-.19	.25
e	.30	-.10	-.18
q	-.13	.34	-.01
j	.43	.24	-.35
k	.46	.54	-.42
l	.36	.24	-.26
t	.51	.27	-.48

Tab. 20

Partialkorrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die Patienten mit M. Binswanger (Alter auspartialisiert;N=11)

	AMP	DS	IGK
c	-.58^{+}	-.36	.22
a	-.45	-.23	.21
b	-.72^{+}	.00	-.17
o	-.62^{+}	-.12	.01
d	.13	.51	-.31
p	.39	.61^{+}	-.48
e	-.17	.25	-.08
q	.23	-.38	.21
j	.06	-.01	-.05
k	-.80^{+}	-.44	.28
l	-.20	.02	.09
t	-.14	-.14	.20

Tab. 21

Partialkorrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen des psychischen Abbaus für die Patienten mit Multiinfarkt-Demenz oder M. Binswanger (Alter auspartialisiert; N=20)

	AMP	DS	IGK
c	-.44+	-.32	.21
a	.09	.12	-.23
b	-.19	.11	-.30
o	-.00	.12	-.29
d	.02	.11	-.17
p	-.09	.00	.00
e	-.08	.07	-.11
q	.13	-.16	.15
j	.24	.14	-.22
k	-.34	-.18	.01
l	.09	.13	-.11
t	.24	.16	-.21

Tab. 22

Partialkorrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen des psychischen Abbaus für alle Patienten mit normalem CT-Befund (Alter auspartialisiert; N=11)

	AMP	DS	IGK
c	-.50	-.04	.34
a	.15	.22	.12
b	-.20	-.21	.51
o	-.02	.01	.36
d	-.11	-.26	.34
p	-.15	-.37	.13
e	-.08	-.21	.29
q	.14	.20	-.26
j	.13	-.12	.12
k	.47	.26	-.16
l	.15	-.26	.35
t	.00	.14	.18

Es ist vorallem auffallend, daß sich durch die Kontrolle des Alters die Zusammenhänge bei allen Patienten mit Multiinfarkt-Demenz verändern. Statt a und t korrelieren b und o überzufällig mit den Merkmalen des psychischen Abbaus, und zwar hoch.

Für die Kombinationen CT-Diagnosen/Geschlecht ergeben sich die folgenden Korrelations-Tabellen:

Tab. 23

Partialkorrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die männlichen Patienten mit globaler Atrophie (Alter auspartialisiert; N=23)

	AMP	DS	IGK
c	-.22	.02	.06
a	.10	.08	-.24
b	.24	.41^{+}	-.40^{+}
o	.14	.21	-.29
d	-.02	-.09	-.13
p	-.12	-.17	.16
e	.14	.30	-.18
q	-.07	-.20	.09
j	.13	.29	-.22
k	-.04	.21	-.06
l	.15	.41^{+}	-.32
t	.10	-.03	-.21

Tab. 24

Partialkorrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die weiblichen Patienten mit globaler Atrophie (Alter auspartialisiert; N=41)

	AMP	DS	IGK
c	.05	.11	.04
a	.23	.22	-.17
b	-.05	-.03	.11
o	.10	.11	-.04
d	.08	.17	-.05
p	-.15	-.06	.10
e	.02	.09	.01
q	-.01	-.03	-.04
j	-.14	-.06	.07
k	$-.40^{+}$	$-.45^{+}$	$.41^{+}$
l	$-.34^{+}$	$-.36^{+}$	$.27^{+}$
t	$.40^{+}$	$.42^{+}$	$-.35^{+}$

Tab. 25

Partialkorrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die männlichen Patienten mit Multiinfarkt-Demenz oder M. Binswanger (Alter auspartialisiert; N=12)

	AMP	DS	IGK
c	-.24	-.30	.04
a	.19	.02	-.26
b	-.08	-.43	.05
o	.06	-.24	-.11
d	.07	-.20	-.12
p	-.02	-.13	.02
e	-.06	-.30	-.04
q	.19	.43	-.17
j	.35	.31	-.48
k	-.01	.10	-.29
l	.03	.03	-.21
t	.24	-.03	-.17

Tab. 26

Partialkorrelationen zwischen den morphologischen Merkmalen und den Merkmalen des psychischen Abbaus für die weiblichen Patienten mit Multiinfarkt-Demenz oder M. Binswanger (Alter auspartialisiert; N=8)

	AMP	DS	IGK
c	-.76^{+}	-.56	.65
a	.08	-.07	.11
b	-.14	.57	-.62
o	-.02	.25	-.26
d	-.20	.35	-.14
p	-.29	.21	-.18
e	-.31	.10	-.05
q	.30	-.24	.22
j	.00	-.14	.31
k	-.63	-.69^{+}	.70^{+}
l	.10	.00	.24
t	.27	.10	-.08

Durch die Auspartialisierung des Alters wurden zusätzlich zwei Korrelationen signifikant:

- für die Kombination globale Atrophie/Männer:
  b - psychischer Abbau;
- für die Kombination Multiinfarkt-Demenz oder M. Binswanger/Frauen:
  k - psychischer Abbau.

5.2 Unterschiede zwischen den nach der CT-Untersuchung differenzierten Patienten-Gruppen

5.2.1 CT-Diagnosen

5.2.1.1 Demenzgrad

Die 95 Patienten wurden nach den mit dem CT erhobenen Meßwerten und weiteren im CT sichtbaren Befunden (z.B. Infarktbezirke, periventrikuläre Aufhellung) vier Diagnosen zugeordnet, nämlich "einfache" Hirnatrophie (N=64), Multiinfarkttyp (N=9), Morbus Binswanger (N=11) und Normalbefund (N=11). Es wurde untersucht, ob sich diese vier Patienten-Gruppen im Demenzgrad unterscheiden. Die folgende Tabelle gibt die Mittelwerte und Standardabweichungen der vier Gruppen im AMP, DS und IGK wieder.

Tab. 27

Mittlere Werte und Standardabweichungen im AMP-System, IGK und in der DS für die vier CT-Diagnosen

	AMP-System	DS	IGK
"einfache" Hirnatrophie	45.19(12.34)	16.19(4.95)	9.47(8.12)
Multiinfarkttyp	42.56(12.55)	15.44(4.59)	12.56(9.18)
Morbus Binswanger	32.64(10.84)	11.09(4.41)	15.82(7.69)
Normalbefund	34.64(11.55)	11.55(4.46)	15.73(9.26)
Gesamt-Mittelwert	42.26(12.87)	14.99(5.15)	11.22(8.60)

Wie die Mittelwerttabelle zeigt, haben die Gruppen "einfache" Hirnatrophie und Multiinfarkttyp im AMP-System und in der DS durchschnittlich bedeutend höhere und im IGK bedeutend niedrigere Werte als die Gruppen Normalbefund und Morbus Binswanger. Darüber hinaus haben die Patienten mit "einfacher" Hirnatrophie einen höheren Demenzgrad als der Multiinfarkttyp, während zwischen Normalbefund und Morbus Binswanger kaum Unterschiede bestehen.

Die genannten Unterschiede konnten varianzanalytisch abgesichert werden.

Tab. 28

Varianzanalyse der AMP-Werte

Varianzquelle	SS	df	Varianz	F
zwischen den Gruppen	2 207.36	3	735.59	5.01
Fehler	13 360.97	91	146.82	($p<0.003$)
Gesamt	15 568.33	94		

Tab. 29

Varianzanalyse der DS-Werte

Varianzquelle	SS	df	Varianz	F
zwischen den Gruppen	391.38	3	130.46	5.64
Fehler	2 103.60	91	23.11	($p<0.002$)
Gesamt	2 494.98	94		

Tab. 30

Varianzanalyse der IGK-Werte

Varianzquelle	SS	df	Varianz	F
zwischen den Gruppen	668.38	3	222.79	3.23
Fehler	6 277.97	91	68.99	($p<0.03$)
Gesamt	6 946.35	94		

5.2.1.2 Ischämie-Score

Neben den Unterschieden im Demenzgrad wurden die vier CT-Diagnosen noch auf Unterschiede im Ischämie-Score (IS) und den mit dem CT erhobenen Meß-Werten untersucht.

Tab. 31
Durchschnittliche Ischämie-Scores
und Standardabweichungen

	Ischämie-Score
"einfache" Hirnatrophie	5.47 (3.10)
Multiinfarkttyp	7.67 (4.21)
Morbus Binswanger	7.55 (3.70)
Normalbefund	4.36 (2.20)
Gesamt	5.79 (3.30)

Wie aus Tab. 13 zu ersehen ist, haben Gruppen mit Multiinfarkten und Morbus Binswanger einen deutlich höheren Ischämie-Score-Mittelwert als die Gruppen mit "einfacher" Hirnatrophie und Normalbefund. Auch diese Unterschiede sind signifikant.

Tab. 32
Varianzanalyse der Ischämie-Scores

Varianzquelle	SS	df	Varianz	F
zwischen den Gruppen	94.58	3	31.53	3.08($p<0.04$)
Fehler	931.21	91	10.23	
Gesamt	1 025.79	94		

5.2.1.3 CT-Merkmale

Eine Überprüfung auf Mittelwertsunterschiede in den mit dem CT erhobenen Meßwerten ergab überzufällige Unterschiede ($p < 0.05$) in folgenden Merkmalen:

- Distanz zwischen den Nuclei caudati:
  Multiinfarkttyp > "einfache" Hirnatrophie = Morbus Binswanger

- Huckman-Zahl:
  Multiinfarkttyp > "einfache" Hirnatrophie = Morbus Binswanger

- Periventrikuläre Aufhellung:
  Morbus Binswanger >> Multiinfarkttyp > "einfache" Hirnatrophie

- Interhemisphärenspalt:
  "einfache" Hirnatrophie > Multiinfarkttyp > Morbus Binswanger

- Größte Distanz zwischen den Seitenventrikeln in Höhe der Cella media (B):
  "einfache" Hirnatrophie > Multiinfarkttyp > Morbus Binswanger

- Cella-media-Index (CMI):
  "einfache" Hirnatrophie < Multiinfarkttyp < Morbus Binswanger

5.2.1.4 Klinische Diagnose

Die Verteilung der CT-Diagnosen auf die klinischen Diagnosen gibt folgende Tabelle wieder:

Tab. 33
Verteilung der CT-Diagnosen
auf die klinischen Diagnosen

	Senile Demenz		arteriosklerotische Demenz		
	absolut	%	absolut	%	Gesamt
globale Atrophie	45	70.31	19	29.69	64
Multiinfarkte	5	55.56	4	44.44	9
M.Binswanger	5	45.45	6	54.55	11
Normalbefund	11	100	-	0	11
Gesamt	66		29		

Wie in früheren pathologisch-anatomischen Untersuchungen festgestellt wurde, bestehen morphologisch bei Personen mit seniler Demenz global-atrophische, zerebrale Veränderungen, während bei Personen mit arteriosklerotischer Demenz vermehrt umschriebene Gewebsuntergänge festgestellt wurden. Es ist daher zu erwarten, daß die klinische Diagnose "senile Demenz" der CT-Diagnose "globale Atrophie" entspricht und daß die klinische Diagnose "arteriosklerotische Demenz" die CT-Diagnosen "Multiinfarkttyp" und "M.Binswanger" umfaßt. Die Zuordnung zu der CT-Diagnose "Normalbefund" ist zunächst offen.

Tab. 34
Zuordnung der CT-Diagnosen
zu den erwarteten klinischen
Diagnosen

	Senile Demenz		arteriosklerotische Demenz		
	absolut	%	absolut	%	Gesamt
globale Atrophie	45	70.31	19	29.69	64
Multiinfarkte/ M.Binswanger	10	50	10	50.00	20
Normalbefund	11	100	-	0	
Gesamt	66		29		

Wie aus der Tabelle hervorgeht, entsprechen die klinischen Diagnosen nicht eindeutig den morphologischen Veränderungen. Dies gilt vorallem für die Kombination arteriosklerotische Demenz - Multiinfarkte/M.Binswanger. Nur 50 % der Fälle lassen sich der erwarteten Kombination zuordnen. Für die senile Demenz weisen die Ergebnisse eher in die erwartete Richtung. Ca. 70 % fallen in die Kombination senile Demenz - globale Atrophie. Auffällig ist ferner, daß alle Patienten, für die sich im CT kein eindeutiger pathologischer Befund erheben ließ, der klinischen Diagnose "senile Demenz" zugeordnet sind.

5.2.2 Untergruppen der globalen Atrophie

Die 64 Patienten mit der CT-Diagnose "globale Atrophie" wurden zusätzlich nach dem Verteilungsmuster der atrophischen Veränderungen in drei Untergruppen eingeteilt:

	Anzahl
- intern betonte Atrophie	12 (18.75 %)
- extern betonte Atrophie	27 (42.19 %)
- diffuse Atrophie	25 (39.06 %)

Wie bei den allgemeinen Diagnosen wurde untersucht, ob sich diese Untergruppen im Demenzgrad und in der klinischen Diagnose unterscheiden.

5.2.2.1 Demenzgrad

Um zu untersuchen, ob sich die drei Untergruppen der globalen Atrophie im Demenzgrad unterscheiden, wurden die Mittelwert-Differenzen im AMP-System, IGK und in der DS varianzanalytisch überprüft.

Tab. 35

Mittlere Werte und Standardabweichungen
im AMP-System, IGK und in der DS

	AMP-System	DS	IGK
intern betonte Atrophie	47.67 (14.53)	17.58 (5.25)	9.42 (10.18)
extern betonte Atrophie	45.07 (12.75)	15.67 (5.09)	9.04 (8.00)
diffuse Atrophie	44.12 (11.06)	16.08 (4.72)	9.96 (7.46)
Gesamt	45.19 (12.34)	16.19 (4.95)	9.47 (8.12)

Die Mittelwertsunterschiede in den drei Demenz-Maßen sind sehr gering und nicht konsistent. Die varianalytische Überprüfung erwies sie nicht als überzufällig.

5.2.2.2 Klinische Diagnose

Wie in Abschnitt 2.4.2.1.4 dargestellt wurde, entsprechen die klinischen Diagnosen nicht eindeutig den erwarteten CT-Diagnosen. Es soll deswegen untersucht werden, ob sich die Nichtübereinstimmung zwischen klinischen und CT-Diagnosen in den drei Untergruppen in gleicher Weise finden läßt.

Tab. 36

Verteilung der Untergruppen
auf die klinischen Diagnosen

	Senile Demenz		arteriosklerotische Demenz		
	absolut	%	absolut	%	Gesamt
intern betonte Atrophie	8	66.67	4	33.33	12
extern betonte Atrophie	22	81.48	5	18.52	27
diffuse Atrophie	15	60.00	10	40.00	25
Gesamt	45		19		

Wie aus der Tabelle zu entnehmen ist, verteilen sich die 19 Patienten, deren klinische Diagnose arteriosklerotische Demenz revidiert werden muß, auf alle drei Untergruppen der globalen Atrophie.

6. Interpretation

Die Interpretation der Ergebnisse konzentriert sich auf die beiden Fragen:

- Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Demenzgrad und der Erweiterung der Liquorräume?

- Unterscheiden sich die mit dem CT nach morphologischen Kriterien gebildeten Gruppen im Demenzgrad, im Ischämie-Score, in der klinischen Diagnose sowie in anderen, von der Diagnose unabhängigen CT-Merkmalen?

6.1 Zusammenhang zwischen dem Demenzgrad und der Schwere der Atrophie

Die Werte der drei zur Bestimmung des Demenzgrades ausgewählten Verfahren (AMP-System, DS, IGK) sind hoch korreliert. Alle Koeffizienten liegen - wie erwartet - über r =.80. Dies ist ein Beleg für die Objektivität und Zuverlässigkeit der Messung des Demenzgrades in der vorliegenden Arbeit.

Auch die hohen Korrelationen zwischen den verschiedenen im CT gewonnenen, linearen Meßwerten der Liquorräume sowie den daraus errechneten Indizes waren zu erwarten.

Nimmt man alle untersuchten Personen zusammen, so sind die Zusammenhänge zwischen den linearen Meßwerten und den daraus gewonnenen Indizes mit dem Demenzgrad niedrig korreliert und in der Regel nicht signifikant (vgl. Tab. 3). Das einzige morphologische Merkmal, das mit allen drei Indikatoren des Demenzgrades in überzufälliger Weise kovariiert, ist der 1. zerebro-ventrikuläre Index. Die drei Korrelationskoeffizienten liegen zwischen . 28 und . 30. Die beiden Merkmale mit den nächsthöheren Koeffizienten sind die maximale Distanz zwischen den Vorderhörnern (a) und der maximale innere Querdurchmesser des Schädels in Höhe der Vorderhornspitzen (k).

Diese Ergebnisse lassen nicht den allgemeinen Schluß zu, daß mit zunehmender Atrophie auch der Grad der Demenz stärker wird. Ein solcher Zusammenhang ist nur für die Ventrikelerweiterung im Vorderhornbereich und dem Demenzgrad nachweisbar. Allerdings ist auch diese Korrelation - absolut gesehen - relativ niedrig.

Wie jedoch die Auswertung nach männlichem und weiblichem Geschlecht zeigt, gehen die niedrigen Korrelationskoeffizienten in der Gesamtstichprobe teilweise auf unterschiedliche geschlechtsspezifische Zusammenhänge zurück. Bei den Patientinnen zeigt sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Ventrikelerweiterung im Vorderhornbereich und dem Demenzgrad, während sich bei den Patienten eine überzufällige Korrelation zwischen der Ventrikelerweiterung in Höhe der Cella media und dem Demenzgrad findet. Werden beide Geschlechtsgruppen zusammen ausgewertet, werden diese Zusammenhänge verwischt.

Eine mögliche Erklärung für die genannten Geschlechts-Differenzen ist der unterschiedliche Anteil der Fälle von Multi-Infarkt-Demenzen und Morbus Binswanger, bei den Männern 12 von 38, bei den Frauen 8 von 57.

Eine weitere Größe, die den Zusammenhang zwischen den morphologischen Variablen und dem Demenzgrad moderiert, ist das Alter. Wird der Einfluß dieses Merkmals eliminiert, finden sich in der Gesamtstichprobe signifikante Zusammenhänge sowohl zwischen der Ventrikelerweiterung im Vorderhornbereich als auch zwischen der Ventrikelerweiterung in Höhe der Cella media und dem Demenzgrad.

Die Zahl der überzufälligen Koeffizienten steigt insgesamt von 7 auf 16.

Der Einfluß des Geschlechts und des Alters auf die korrelativen Zusammenhänge bestätigt die Ergebnisse von Vogel (1973) und Mundt et al. (1980), die ebenfalls alterstypische und geschlechtstypische Verteilungen der CT-Merkmale fanden und deswegen bei der Bewertung der Befunde nicht von Normwerten nach dem Prinzip einer Grenzziehung zum Pathologischen ausgehen, sondern vom Vergleich der Meßwerte in Kollektiven, die auch nach dem Geschlecht und dem Alter gebildet werden.

Diese Ergebnisse entsprechen den Befunden anderer Untersuchungen. Roberts und Caird (1976) berichten von teilweise höheren Koeffizienten zwischen planimetrischen Maßen und psychischen Merkmalen.

Da sich unter den 66 Testpersonen dieser Untersuchung jedoch 59 Frauen befinden, sind ihre Befunde mit den Koeffizienten der Patientinnen zu vergleichen, die auch in der vorliegenden Untersuchung bedeutend höher sind als die der Gesamtstichprobe.

Auch Gross, Huber & Schüttler,(1982), folgern aus ihrer Untersuchung und der vorangehenden Studie von Huber (1980): "Auch im CT läßt sich, wie früher mittels PEG, eine hochsignifikante positive Korrelation zwischen irreversiblem Psychosyndrom und hirnatrophischem Syndrom nachweisen."

Zu dieser Schlußfolgerung ist allerdings zu bemerken, daß sie sich auf Vergleiche zwischen Prozentangaben von Gruppen bezieht und nicht auf Merkmalsausprägungen zwischen Personen, wie es bei Korrelationsberechnungen üblich ist und auch in der vorliegenden Arbeit zur Anwendung kam. Es geht bei Korrelationen also nicht darum, ob sich Patientengruppen mit unterschiedlich schwerem psychopathologischem Syndrom im Prozentsatz des Vorliegens einer Hirnatrophie unterscheiden, sondern darum, ob sich Personen mit unterschiedlich schwerem psychopathologischem Syndrom auch im Ausprägungsgrad der Hirnatrophie unterscheiden. Darüber lassen sich aus den Ergebnissen der beiden angeführten Untersuchungen jedoch keine Aussagen machen.

Die Berechnung der Korrelationen für die CT-Diagnosen erbringt nur wenige zusätzliche Informationen, was teilweise mit der geringen Fallzahl zusammenhängt. Auffallend ist vorallem die Korrelation zwischen dem Ventrikelindex (p) und dem psychischen Abbau bei den Patienten mit M. Binswanger. Dies könnte vielleicht auf der von Zeumer et al. (1981) beschriebenen erheblichen Volumenminderung der Temporallappen beruhen.

Wird aus den Korrelationen für die CT-Diagnosen das Alter auspartialisiert, so erweist sich für die Patienten mit Multiinfarkt-Demenz der Zusammenhang zwischen größtem Vorderhorn-Abstand und psychischem Abbau als Alterseffekt. Dagegen überdeckt das Alter die Korrelation zwischen dem größten Nucleus-caudatus-Abstand bzw. der Huckman-Zahl und dem Demenzgrad.

Für die Kombinationen CT-Diagnose/Geschlecht fanden sich nur zwei altersunabhängige Zusammenhänge, nämlich zwischen größtem Nucleus-caudatus-Abstand und psychischem Abbau bei den Männern mit globaler Atrophie und zwischen maximalem inneren Querdurchmesser des Schädels in Höhe der Frontalhornspitzen und Demenzgrad bei den Frauen mit Multiinfarkt-Demenz oder M. Binswanger.

6.2 Unterschiede zwischen den mit dem CT nach morphologischen Kriterien gebildeten Gruppen

Die 95 Patienten wurden nach computertomographischen Kriterien vier Krankheitsbildern zugeordnet: "einfache" Hirnatrophie (N=64), Multiinfarkttyp (N=9), Morbus Binswanger (N=11) und Normalbefund (N=11).

Diese vier Gruppen unterscheiden sich signifikant und konsistent im Demenzgrad. Den höchsten Demenzgrad weist in allen drei Maßen (AMP, DS und IGK) die "einfache" Hirnatrophie auf, gefolgt von Multiinfarkttyp, CT-Normalbefund und M. Binswanger. Die Unterschiede zwischen "einfacher" Hirnatrophie und Multiinfarkttyp sowie zwischen CT-Normalbefund und M. Binswanger sind dabei geringer als die anderen Unterschiede.

Dieses Ergebnis entspricht den Befunden früherer psychopathologischer Untersuchungen. So fanden Perez et al. (1975) eine durchgehend schlechtere intellektuelle Leistung bei Patienten mit Demenz vom Alzheimer-Typ als bei Patienten mit Multiinfarkt-Demenz.

In den Meßwerten einiger CT-Merkmale findet sich eine konsistente Reihenfolge mit signifikanten Unterschieden: Die höchsten Werte für die "einfache" Hirnatrophie, die zweithöchsten für den Multiinfarkttyp und die niedrigsten für Morbus Binswanger:

- Interhemisphärenspalt
- Größte Distanz zwischen den Seitenventrikeln in Höhe der Cella media

Beim Cella-media-Index ist diese Reihenfolge, wie erwartet, umgekehrt.

Bei der Distanz der Nuclei caudati und bei der Huckman-Zahl lautet die Reihenfolge:
Multiinfarkttyp > "einfache" Hirnatrophie = Morbus Binswanger.

Die periventrikuläre Aufhellung ist, wie erwartet, bei Morbus Binswanger am ausgeprägtesten.

Es entspricht auch der Erwartung, daß die Werte des Ischämie-Score beim Multiinfarkttyp am höchsten sind, gefolgt von Morbus Binswanger und "einfacher" Hirnatrophie.

Alle genannten Unterschiede sind signifikant. Sie bestätigen teilweise die korrelativen Ergebnisse. Bei auspartialisiertem Alter fand sich eine überzufällige positive Korrelation zwischen größter Distanz zwischen den Seitenventrikeln in Höhe der Cella media und dem Demenzgrad. Bei den Unterschiedsvergleichen zeigten sich von "einfacher" Hirnatrophie über Multiinfarkttyp zu Morbus Binswanger abnehmende Werte in beiden Merkmalen.

Die 64 Patienten mit der CT-Diagnose "einfache" Hirnatrophie wurden nach dem Verteilungsmuster der atrophischen Veränderungen in drei Untergruppen: intern betonte Atrophie, extern betonte Atrophie sowie diffuse Atrophie eingeteilt.

Die Verteilung der Patienten auf diese Gruppen (18,75 % - 42,19 % - 39,06 %) entspricht nicht der von Meese et al. (1980) gefundenen Verteilung (15,60 % - 64,30 % - 20,10 %). Dieser Unterschied ist möglicherweise auf zwei Gründe zurückzuführen:

- Meese et al (1980) untersuchten Patienten zwischen 21 - 81 Jahren. Sie stellten aber fest, daß mit zunehmendem Lebensalter der Anteil an diffuser und intern betonter Atrophie zu Lasten der extern betonten Atrophie steigt.

- Weiterhin umfaßte das Patientengut von Meese et al. (1980) alle Atrophie-Formen, während in der vorliegenden Studie nur die einfache Atrophie berücksichtigt wurde.

Vergleicht man die Mittelwerte der drei Atrophie-Untergruppen in den Demenzmaßen (AMP, DS, IGK), so zeigt tendentiell die intern betonte Atrophie den höchsten Demenzgrad und die diffuse Atrophie den niedrigsten Grad. Doch sind diese Unterschiede nicht über alle Maße konsistent und können auch nicht statistisch abgesichert werden.

Von den 95 Patienten wurden klinisch-psychiatrisch 66 als senil dement und 29 als arteriosklerotisch dement eingestuft. Nach Auswertung der Computertomogramme mußten diese Diagnosen teilweise revidiert werden. Von den 66 senil Dementen mußten 5 Fälle der Multiinfarkt-Demenz und weitere 5 Fälle dem Morbus Binswanger zugeordnet werden. Bei 11 Fällen wurden computertomographisch keine Auffälligkeiten festgestellt. Andererseits wurden nur bei 10 Per-

sonen der 29 Fälle mit der klinischen Diagnose arteriosklerotische Demenz computertomographische Hinweise auf eine vaskuläre Genese der Erkrankung gefunden (4 Patienten mit Multiinfarkt-Demenz und 6 Personen mit Morbus Binswanger).

Bei den restlichen 19 Patienten sah man computertomographisch eine diffuse Atrophie mit Verteilung auf alle drei Untergruppen der "einfachen" Atrophie.

Diese Ergebnisse entsprechen dem Befund von v.Gall und Becker (1978), die ausführen, daß wegen der Schwierigkeit, vaskuläre und degenerativ-atrophisierende Veränderungen klinisch voneinander abzugrenzen, nach der CT-Untersuchung die klinischen Diagnosen teilweise revidiert werden mußten.

Im Gegensatz zur vorliegenden Untersuchung, in der für 11 demente Personen (11,58 %) keine Hirnatrophie festgestellt wurde, fanden Gross et al. (1982) in allen Fällen mit Demenz computertomographisch eine Hirnatrophie. Allerdings handelt es sich bei der Studie von Gross et al. (1982) nur um 13 demente Patienten, so daß wegen dieser geringen Anzahl keine verallgemeinernden Schlußfolgerungen gezogen werden können.

Es gibt keine computertomographischen Befunde, die exakt korrelierbar sind mit der klinischen Diagnose einer senilen oder arteriosklerotischen Demenz.

7. Zusammenfassung

In einer retrospektiven Studie wurde eine Gruppe von 95 Patienten - 57 männlich, 38 weiblich - mit den klinischen Diagnosen senile Demenz und arteriosklerotische Demenz computertomographisch sowie klinisch - psychiatrisch-neurologisch untersucht.

Die computertomographischen Befunde wurden mit linearen Meßmethoden erhoben. Die klinisch-psychiatrisch-neurologische Erhebung umfaßte neben einer ausführlichen Anamnese und einem psychiatrisch-neurologischen Status das AMP-System, die Demenz-Skala, den Intelligenz-Gedächtnis-Konzentrations-Test und den Ischämie-Score.

In einem ersten Schritt wurde untersucht, ob zwischen den linearen Merkmalen und den Merkmalen des Intelligenzabbaus korrelative Zusammenhänge bestehen. Für die Gesamtstichprobe ließen sich ein überzufälliger, positiver Zusammenhang zwischen den Werten der Ventrikelerweiterung im Vorderhornbereich und dem Demenzgrad feststellen. Nach Kontrolle des Alters der Patienten konnte darüberhinaus eine signifikante, positive Korrelation zwischen der Ventrikelerweiterung in Höhe der Cella media und dem Demenzgrad festgestellt werden.

Nach geschlechtsspezifischer Auswertung fand sich bei den Patientinnen ein deutlich signifikanter Zusammenhang zwischen der Ventrikelerweiterung im Vorderhornbereich und dem Demenzgrad, während bei den Patienten die Ventrikelerweiterung in Höhe der

Cella media in überzufälliger Weise mit dem Demenzgrad korrelierte. Dieser geschlechtsspezifische Unterschied wurde auf die unterschiedliche Anzahl der Fälle von Multiinfarkt-Demenz und Morbus Binswanger in den beiden Geschlechtsgruppen zurückgeführt.

Bei den CT-Diagnosen fällt vorallem der Zusammenhang zwischen dem Ventrikelindex und dem Demenzgrad für die Patienten mit Morbus Binswanger auf. Wird der Einfluß des Alters kontrolliert, so erweist sich die Korrelation zwischen dem größten Nucleus-caudatus-Abstand bzw. der Huckman-Zahl und dem Demenzgrad als signifikant.

Die vier CT-Diagnosen "einfache Hirnatrophie, Multiinfarkt-Typ, M. Binswanger, CT-Normalbefund" unterschieden sich signifikant im Demenzgrad, wobei die "einfache" Hirnatrophie und die Multiinfarkt-Demenz die höchsten Grade und der CT-Normalbefund und Morbus Binswanger die niedrigsten Grade aufweisen. Weitere signifikante Unterschiede zwischen den vier Gruppen finden sich im Ausprägungsgrad folgender CT-Merkmale: Weite des Interhemisphärenspaltes, größte Distanz zwischen den Seitenventrikeln in Höhe der Cella media, Cella-media-Index, Distanz der Nuclei caudati, Huckman-Zahl und periventrikuläre Aufhellung. Die Werte des Ischämie-Scores waren, wie erwartet, beim Multiinfarkt-Typ am höchsten. Keine Unterschiede im Demenzgrad konnten für die 3 Untergruppen der globalen Atrophie festgestellt werden.

Aufgrund der CT-Befunde mußte die klinische Diagnose senile Demenz in 10 von 66 Fällen und die klinische Diagnose arteriosklerotische Demenz in 19 von 29 Fällen revidiert werden. Bemerkenswert war weiterhin, daß sich bei 11 Patienten ein CT-Normalbefund ergab.

Eine eindeutige Korrelierbarkeit computertomographisch-morphologischer Befunde mit der klinischen Diagnose einer senilen oder arteriosklerotischen Demenz ist nicht festzustellen.

8. Literaturverzeichnis

Albert, E.: Senile Demenz und Alzheimersche Krankheit als Ausdruck des gleichen Krankheitsgeschehens. Fortschr.Neurol.Psychiat.32 (1964)625

Albert, M.L.; R.G.Feldman, A.L.Willis: "The subcortical dementia" of progressive supranuclear palsy.J.Neurol.Neurosurg.Psychiat.37 (1974) 121-130

Alsen, V.: Psychopathologie der chronisch-progredienten gefäßbedingten Hirnschädigungen. In: Der Hirnkreislauf.Hrsg.H.Gänshirt.Thieme, Stuttgart 1972

Ambrose, J.: Computerized transverse axial scanning (tomography).Part 2. Clinical application. Brit. J.Rad. 46 (1973) 1023-1047

Arab, A.: Unité nosologique entre démence senile et maladie d'Alzheimer d'après une étude statistique et anatomo-clinique. Sist.nerv.12 (1960) 189

Arbeitsgemeinschaft für Methodik und Dokumentation in der Psychiatrie (AMP): Das AMP-System.Manual zur Dokumentation psychiatrischer Befunde. 2.Aufl. Zus.-gest.und red.v.Ch.Scharfetter. Springer, Berlin 1972

Bauer, M., G.Bosch, G.Hofer, H.-W.Janz, K.P.Kisker, H.Krüger, P.Petersen, M.Pflanz, M.Richartz, H.-K.Rose: Psychiatrie. Thieme, Stuttgart 1973

Benz, R., D.v.Cramon: Zum Stand der klinischen Gedächtnisforschung. Fortschr.Neurol.Psychiat.49 (1981) 438-445

Bergener, M.: Über den Begriff der Demenz. Verh.dt.Ges. Inn.Med.75 (1969) 1003-1006

Berner, P.: Psychiatrische Systematik. Huber, Bern-Stuttgart-Wien 1977

Bertha, G., E.Ott, G.Ladurner, H.Lechner, W.-D.Sager: Die Bedeutung der CT in der Diagnostik dementieller Zustandsbilder. In: Sager, W.-D. & G.Ladurner (Hrsg.): Computer-Tomographie. Derzeitige Stellung in Radiologie und Klinik. Thieme, Stuttgart 1979

Binswanger, O.: Die Abgrenzung der allgemeinen progressiven Paralyse. Berl.Klin.Wschr.31 (1894) 1103-1105, 1137-1139,1180-1186

Blessed, G.: E.Slater, M.Roth: The association between quantitative measures of dementia and of senile change in the cerebral grey matter of elderly subjects. Brit.J.Psychiat.114 (1968) 797-811

Bleuler, E.: Lehrbuch der Psychiatrie, umgearb.von M.Bleuler. 11.Aufl. Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1969

Bogaert, L. van: Aspects cliniques et pathologiques des atrophies pallidales et pallido-luysiennes progressives. J.Neurol.Neurosurg.Psychiat.9 (1964) 125-157

Bogaert, L. van, I.Bertrand: Une variété d'atrophie olivo-pontine à évolution subaigue avec troubles démentiels.Rev.Neurol.36 (1929) 165-178

Claveria, L.E., I.F.Moseley, J.F.Stevenson: The clinical significans of cerebral atrophy as shown by C.A.T. In: Computerized Axial Tomography in Clinical Practice, Hrsg.G.H. du Boulay, I.F. Moseley. Springer, Berlin 1977

Cramon, D.v., J.Kühnlein, A.Wolfram: Die thalamische Demenz. Fortschr.Neurol.Psychiat.49, (1981) 129-135

Degkwitz, R., S.O.Hoffmann,H.Kindt: Psychisch krank. Einführung in die Psychiatrie für das klin.Studium. Urban & Schwarzenberg, München-Wien-Baltimore 1982

Delay, J.u.P.Pichot: Medizinische Psychologie. Ein Kompendium. Thieme, Stuttgart 1966

Dorner, E.: Die Psychopathologie der präsenilen Demenzen, eine Übersicht.akt.neurol. 7 (1980) 63-73

Fisher, C.M.: Dementia in cerebral vascular disease. In: Cerebral Vascular Diseases.Ed.by J.F.Toole, R.G.Siekert, J.P.Whisnaut. Grune and Stratton, New York 1968

Foerster, K., F.Regli: Zur Ätiologie dementieller Syndrome. Fortschr.Neurol.Psychiat.48 (1980) 207-219

Fox, J., J.L.Topel, M.S.Huckman: Use of computerized tomography in senile dementia. Neurol.,Neurosurg. Psychiat. 38 (1975) 948-953

Gall, M.v., H.Becker: Zur Anwendung der Computertomographie (CT) in der klinischen Psychiatrie. Fortschr.Neurol.Psychiat.46 (1978) 361-368

Garcin, R., J.Lapresle, G.Lyon: Encéphalopathie souscorticale chronique de Binswanger.Rev.neurol. 102 (1960) 423

Gawler, J., G.H.du Boulay, W.D.Bull, J.Marshall: Computerized tomography (the Emi scanner): A comparison with pneumoencephalography and ventriculography. J.Neurol., Neurosurg., Psychiat.39 (1976) 203 - 211

Glück, E., E.W.Radü, C.Mundt and P.Gerhardt: A computed tomographic prolective trohoc. study of chronic schizophrenics. Neuroradiology 20 (1980) 167 - 171

Goldenberg, G., P.Samec: Zur Differentialdiagnose vaskulär bedingter dementieller Syndrome. Nervenarzt 52 (1981) 405-414

Gonzales, C.F., R.L.Lantieri, R.J.Nathan: The ct scan appearance of the brain in the normal elderly population: a correlative study.Neuroradiology 16 (1978) 120-122

Gosling, R.H.: The association of dementia with radiologically demonstrated cerebral atrophy. J.Neurol. Neurosurg.Psychiat.18 (1955) 129-133

Gradner, W., G.Schnaberth, E.Auff: Progressive supranukleäre Blicklähmung. Fortschr.Neurol.Psychiat.49 (1981) 236-241

Gross, G., G.Huber, R.Schüttler: Psychopathologische und computertomographische Befunde bei neuropsychiatrischen Alterserkrankungen. Fortschr. Neurol. Psychiat.50 (1982) 241-246

Gruhle, H.W.: Verstehende Psychologie (Erlebnislehre). Thieme, Stuttgart 1948

Gyldensted, C.: Measurements of the normal ventricular system and hemispheric sulci of 100 adults with computed tomography. Neuroradiology 14 (1977) 183-192

Hachinski, V.C., L.D.Iliff, E. Zilkha, G.H.du Boulay, V.L.Mc.Allister, J.Marshall, R.W.Ross Russell, L.Symon: Cerebral blood flow in dementia.Arch. Neurol.32 (1975) 632-637

Hacke, W., H.L.Kolmann, H.Zeumer: Neurophysiologische Befunde bei der subkortikalen arteriosklerotischen Enzephalopathie (M.Binswanger). Z.EEG-EMG 13 (1982) 121-128

Hahn, F.J.Y., K.Rim.: Frontal ventricular dimensions on normal computed tomography. Amer.J.Roentgenol. 126 (1976) 593-596

Harada, K.: Die klinischen Typen der Demenz bei Greisen. Psychiat.Neurol. jap.83 (1981) 117-128, mit engl.Zusammenfassung (japanisch), zitiert im Zentralblatt Neurologie Psychiatrie 238 (Heft 1) (1982) 46

Haug, G.: Age and sex dependence of the size of normal ventricles on computed tomography. Neuroradiology 14 (1977) 201-204

Heidrich, R.: Planimetrische Hydrocephalusstudien. Marhold, Halle (Saale) 1955

Heimann, H.: Psychochirurgie. In: Psychiatrie der Gegenwart, Forschung u. Praxis-Grundlagen u. Methoden der klin. Psychiatrie. Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1963

Hounsfield, G.N.: Computerized transverse axial scanning (tomography): Part I.Description of system. Brit.J. Rad. 46 (1973) 1016-1022

Hoyer, S.: Das organische Psychosyndrom. Nervenarzt 49 (1978) 201-207

Huber, G.: Typen und Korrelate psychoorganischer Abbau-Syndrome. In: H.Kranz (Hrsg.), Psychopathologie heute. Thieme, Stuttgart 1962

Huber, G.: Neuroradiologie und Psychiatrie. In: Gruhle, H.W., R.Jung, W.Mayer-Gross und M.Müller, Psychiatrie der Gegenwart. Forschung u. Praxis. Bd.I: B. Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1964

Huber, G.: Klinik und Psychopathologie der organischen Psychosen. In: Psychiatrie der Gegenwart.Forschung und Praxis.Bd II/2. 2.Aufl.S.71-146, Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1972

Huber, G.: Psychiatrie.Systematischer Lehrtext für Studenten u. Ärzte. Schattauer, Stuttgart-New York 1974

Huber, G.: Was erwartet der Psychiater von der Computertomographie? Fortschr.Neurol.Psychiat.48 (1980) 385-392

Huckman, M.S., J.Fox, J.Topel.: The validity of criteria for the evaluation of cerebral atrophy by computed tomography.Radiology 116 (1975)85-92

Hughes, Ch.P., F.K.Myers, K.Smith, R.M.Torack: Nosologic problems in dementia. Neurology 23 (1973) 344-351

Jellinger, K., E.Neumeyer: Progressive subcorticale vasculäre Encephalopathie Binswanger.Arch. Psychiat. Nervenkr.205 (1964) 523

Johnstone, E.C., T.J.Crow, C.D.Frith, J.Husband, L.Kreel: Cerebral ventricular size and cognitive impairement in chronic schizophrenia. Lancet, 1976/II, 924-926

Kautzky, R., K.J. Zülch, S.Wende, A.Tänzer: Neuroradiologie auf neuropathologischer Grundlage. 2.Aufl. Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1976

Kloos, G.: Grundriß der Psychiatrie und Neurologie. Müller & Steinicke, München 1962

Ladurner, G., G.Bertha, W.Pieringer, H. Lytwin, H. Lechner: Klinische Unterscheidungskriterien bei vaskulärer (Multiinfarkt) und primär degenerativer Demenz (Alzheimer). Nervenarzt 52 (1981) 401-404

Ladurner, G., W.D. Sager: Morphologische Bedingungskonstellation der vaskulären (Multiinfarkt) Demenz. Fortschr.Neurol.Psychiat.49 (1981) 53-55

Larsson, T., T.Sjögren, G.Jacobson: Senile dementia. Acta psychiat.Scand.39: Suppl.167 (1963)

Lee, S.H., L.S.Altamarino, J.U.Toglia: Cerebellar atrophy: pneumoencephalography and computerized tomography correlation. Neuroradiology 16 (1978) 179-180

Meese, W., W.Lanksch, S.Wende: Cerebral atrophy and computerized tomography, aspects of a qualitative and quantitative analysis. In: Lanksch, W. and E. Kazner (ed.), Cranial computerized tomography. Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1976

Meese, W., Th.Grumme: Die Beurteilung hirnatrophischer Prozesse mit Hilfe der Computertomographie. Fortschr. Neurol. Psychiat.48 (1980) 494-509

Meese, W., W. Kluge, Th.Grumme and W. Hopfenmüller: CT Evaluation of the CSF spaces of healthy persons. Neuroradiology 19 (1980) 131-136

Mundt, Ch., W. Radü, E.Glück: Computertomographische Untersuchungen der Liquorräume an chronisch schizophrenen Patienten. Nervenarzt 51 (1980) 743-748

Ott, E., G.Bertha, K.Marguc, G.Ladurner, H.Lechner: Klinische und hämodynamische Aspekte der zerebralen Multiinfarktgeschehens.Nervenarzt 53 (1982) 78-82

Pear, B.L.: The radiographic morphology of cerebral atrophy. In: Aging and dementia. Hrsg.W.Lynn, M.Kinsbourne, Spectrum Publications, New York 1977

Pedersen, H., M.Gyldensted, C.Gyldensted: Measurement of the normal ventricular system and supratentorial subarachnoid space in children with computed tomography. Neuroradiology 17 (1979) 231-237

Perez, F.I., V.M. Rivera, J.S.Meyer, J.R.A. Gay, R.L. Taylor, N.T.Mathex: Analysis of intellectual and cognitive performance in patients with multi-infarct dementia, vertebrobasilar insuffiency, with dementia and Alzheimer's disease. J.Neurol. Neurosurg.Psychiat.38 (1975) 533-540

Poeck, K.: Neurologie, 4.Aufl. Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1977

Poppe, W., A.Tennstedt: Ein Beitrag zur Encephalopathia subcorticalis. Binswanger. Psychiat.et Neurol. (Basel) 145 (1963) 27

Radü, E.-W., G.H. du Boulay, M.J.G.Harrison, D.J.Thomas: Comparison of angiographic and ct findings between patients with multi-infarct dementia and those with dementia due to primary neuronal degeneration. Neuroradiology 16 (1978) 113-115

Radü, E.W., B.E.Kendall, I.F.Moseley: Computertomographie des Kopfes. Thieme, Stuttgart-New York 1980

Redlich, F.C., D.X.Freedman: Theorie und Praxis der Psychiatrie. Suhrkamp, Frankfurt 1970

Reisner, Th., K.Zeiler, G.Strobl.: Quantitative Erfassung der Seitenventrikelbreite im CT. Vergleichswerte einer Normalpopulation. Fortschr.Neurol. Psychiat.48 (1980) 168-174

Roberts, M.A., F.I.Caird: Computerised tomography and intellectual impairment in the elderly. J.Neurol.Neurosurg. Psychiat.39 (1976) 986-989

Roberts, M.A., F.I.Caird, K.W. Grossart, J.L.Steven: Computerised tomography in the diagnoses of cerebral atrophy.J.Neurol.Neurosurg.Psychiat.39 (1976) 909-915

Robinson, R.A.: Some problems of clinical trials in elderly people. Gerontol.Clin.3 (1961) 247-257

Roth, M., B.A. Hopkins: Psychological test performance in patients over 60. J.Ment.Sci.99 (1953) 439-450

Ruggiero, G., L.Sabattini, G.Nuzzo: Computerized tomography and encephalography. Neuroradiology 13 (1977) 45-49

Sabattini, L.: Evaluation and measurement of the normal ventricular and subarachnoid spaces by CT. Neuroradiology 23 (1982) 1-5

Sabin, T.S.: The evaluation of dementia. Comprehens. Ther.3 (1977) 59-66

Scharfetter, Ch.: Allgemeine Psychopathologie. Thieme, Stuttgart 1976

Scheller, H.: Über den Begriff der Demenz und unterscheidbare klinische Formen von Demenzen. Nervenarzt 36 (1965) 1

Schindler, E., B.Ludwig: Beitrag zur Diagnose der Rindenatrophie.Neuroradiology 16 (1978) 183-186

Schneider, K.: Klinische Psychopathologie.9. unv. Aufl. Thieme, Stuttgart 1971

Schulte, W., R.Tölle: Psychiatrie. Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1971

Spatz, H.: Die systematischen Atrophien. Arch. Psychiat.Nervenkr.108 (1938) 1

Stern, F.: Arteriosklerotische Psychosen. In: Handbuch der Geisteskrankheiten, Bd.VIII, Hrsg. O. Bumke. Springer, Berlin 1930

Stern, K.: Severe dementia associated with bilateral symmetrical degeneration of the thalamus.Brain,62 (1939) 157-171

Stertz, G.: Probleme des Zwischenhirns. Arch. Psychiat.Nervenkr.98 (1932) 441

Stochdorph, O.: Vortrag beim 88.Nervenärztlichen Kolloquium in der Psychiat.Univ.-Klinik München. 17.2.1982

Strobl, G., T. Reisner, K.Zeiler: Die craniale Computertomografie in der Psychiatrie. Diagnostische Wertigkeit. Nervenarzt 51 (1980) 36-40

Synek, V., J.R.Reuben, J.Gawler and G.H. du Boulay: Comparison of the measurements of the cerebral ventricles obtained by CT scanning and Pneumencephalography. Neuroradiology 17 (1979) 149-151

Terzian,H., G.Dalle Ore: Syndrome of Klüver and Bucy reproduced in man by bilateral removal of the temporal lobes. Neurology 5 (1955) 373-380

Tölle, R.: Psychopathologische Diagnose von Hirnschäden. Dtsch.Ärzteblatt, 16 (1975) 1125-1128

Tomlinson, B.E., G.Blessed, M.Roth: Observations on the brains of non-demented old people. J.Neurol.Sci.7 (1968) 331-356

Tomlinson, B.E., G.Blessed, M.Roth: Observations on the brains of demented old people. J.Neurol. Sci.11 (1970) 205-242

Ulrich, J.: Die pathologische Anatomie der senilen Demenz. Akt.Gerontol.12 (1982) 158-161

Vlaikidis, N., A.Kazis, Ch.Chrissopoulos: Die craniale Computer-Tomographie bei Demenz im Alter. Schweiz.Arch.Neurol.,Neurochir., Psychiat.130 (1982) 197-206

Vogel, Th.: Statistische Untersuchungen zur Frage der Normgrenzen des Pneumencephalogramms des Erwachsenen. Fortschr.Neurol.Psychiat.41 (1973) 55-122

Weitbrecht, H.J.: Zur Frage der Demenz. In: Kranz,H. (Hrsg.), Psychopathologie heute. Thieme, Stuttgart 1962

Weitbrecht, H.J., J.Glatzel: Psychiatrie im Grundriß, 4.Aufl. Springer, Berlin-Heidelberg-New York 1979

Wells, Ch.E.: Dementia: Definition and description. In: Dementia (Ch.E.Wells ed.) Contemp. Neurol. Ser., F.A.Davis Co., Philadelphia 1977

WHO: Glossary of Mental Disorders and Guide to their Classification. World Health Organization, Genf 1974 (Deutsch: Diagnoseschlüssel und Glossar psychiatrischer Krankheiten, übersetzt von W.Mombour, G.Kockott. Springer, Berlin 1971

Winkelmann, N.W.: Progressive pallidal degeneration: A new clinico-pathologic syndrome. Arch.Neurol. Psychiat. (Chic.) 27 (1932) 1-24

Zeumer, H., B.Schonsky, K.W. Sturm: Predominant white matter involvement in subcortical arteriosclerotic encephalopathy (Binswanger disease). J.Comput. Tomogr.4 (1) (1980) 14-19

Zeumer, H., W.Hacke, R.Hündgen: Subkortikale arteriosklerotische Enzephalopathie. Fortschr.Neurol. Psychiat.49 (1981) 223-231

Zeumer, H., W. Hacke: Zur Frage der Multiinfarktdemenz unter besonderer Berücksichtigung computertomographischer Befunde. Fortsch.Neurol.Psychiat. 50 (1982) 366-367

Zutt, J.: Über verstehende Anthropologie. In: Gruhle, H.W., R.Jung, W.Mayer-Gross und M.Müller, (Hrsg.), Psychiatrie der Gegenwart. Bd. 1/2. Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1963

Zutt, J.: Was lehren uns die Demenzzustände über die menschliche Intelligenz. Nervenarzt 35 (1964) 1-5

Appendix

1. Demenz-Skala — Scores

Veränderungen in der Ausführung täglicher Aktivitäten

1. Unfähigkeit, Arbeiten im Haushalt zu verrichten	(1)
2. Unfähigkeit, mit Kleingeld umzugehen	(1)
3. Unfähigkeit, sich an eine kurze Liste von Artikeln, wie z.B. beim Einkaufen zu erinnern	(1)
4. Unfähigkeit, Wege durch Innenräume zu finden	(1)
5. Unfähigkeit, die Umgebung zu interpretieren	(1)
6. Unfähigkeit, Wege durch vertraute Straßen zu finden	(1)
7. Unfähigkeit, kürzliche Ereignisse wiederzugeben	(1)
8. Tendenz, in der Vergangenheit zu verweilen	(1)
9a. Essen unter Kleckern, nur mit dem Löffel	(1)
9b. Essen einfacher fester Speisen, wie z.B. Biskuit	(2)
9c. Patient muß gefüttert werden	(3)
10a. Ankleiden - gelegentlich werden Knöpfe vertauscht	(1)
10b. Falsche Reihenfolge beim Ankleiden	(2)
10c. Allgemeines Vergessen von Kleidungsstücken	(3)
11. Sphinkter-Kontrolle	
11a. Gelegentliches Bettnässen	(1)
11b. Häufiges Bettnässen	(2)
11c. Zweifache Inkontinenz	(3)
12. Verstärkte Versteifung (Rigidität)	(1)
13. Vermehrte Egozentrik	(1)

Scores

14.	Beeinträchtigung, auf die Gefühle anderer Rücksicht zu nehmen	(1)
15.	Gefühlsmäßige Abstumpfung	(1)
16.	Veränderte emotionale Kontrolle	(1)
17.	Fröhlichkeit bei unangebrachten Situationen	(1)
18.	Verminderte emotionale Ansprechbarkeit	(1)
19.	Sexuelle Vergehen (die im Alter von neuem auftreten)	(1)
20.	Aufgegebene Hobbys	(1)
21.	Verminderte Initiative oder wachsende Apathie	(1)
22.	Ziellose und zwecklose Überaktivität	(1)

2. Informations-Gedächtnis-Konzentrations-Test

a) Informationstest: Scores

Name:..... (1)
Uhrzeit:..... (1)
Tageszeit:..... (1)
Wochentag:..... (1)
Datum:..... (1)
Monat:..... (1)
Jahreszeit:..... (1)
Jahr:..... (1)
Adresse:
Name:..... (1)
Stadt:..... (1)
Straße:..... (1)
Derzeitiger Aufenthalt:
z.B. (Wohnung,Krankenhaus,usw.)
..... (1)

Erkennen von Personen (z.B. Reinemachefrau, Doktor,Krankenschwester, Patient, Verwandte): (2)
.....

.....

b) Gedächtnistest: Scores

1. Persönlich

Geburtstag:..... (1)
Geburtsort:..... (1)
Besuchte Schule:..... (1)
Beruf, Beschäftigung:..... (1)
.....
Namen der Geschwister:..... (1)
.....
Name der Ehefrau:..... (1)
Name einer Stadt, wo der Patient
gearbeitet hat:..... (1)
Name von Arbeitgebern:..... (1)

2. Unpersönlich

Datum des I. Weltkrieges:..... (1)
Datum des II. Weltkrieges:..... (1)
Bundespräsident:..... (1)
Bundeskanzler:..... (1)

3. Name und Adresse
(nach 5 Minuten wiederholen)

Herr Hans Weber, 87 Würzburg, (5)
Ludwigsstraße 37

c) Konzentrationstest: Scores

Monate und Jahre rückwärts aufsagen	(2)
Zahlen von 1 - 20	
Zahlen von 20 - 1	

3. Ischämie-Score

Plötzliches Einsetzen von Beschwerden	(2)
Schrittweise Verschlimmerung	(1)
Fluktuierender Verlauf	(2)
Nächtliche Verwirrtheitszustände	(1)
Relatives Erhaltenbleiben der Persönlichkeit	(1)
Depression	(1)
Klagen über körperliche Beschwerden	(1)
Affektinkontinez	(1)
Arterielle Hypertonie in der Vorgeschichte	(1)
Durchgemachte Hirngefäßinsulte	(2)
Bestehende allgemeine Atherosklerose	(1)
Subjektive Zeichen einer fokalen ZNS-Läsion	(2)
Objektive neurologische Zeichen einer fokalen ZNS-Läsion	(2)

L e b e n s l a u f

Ich, Bertold Rupps, wurde am 4.5.1939 in Oberndorf a.N. als Sohn des Kaufmanns Friedrich Rupps und seiner Ehefrau Elisabeth, geb. Feederle, geboren.

Schulbesuch von 1945 - 1955 in Oberndorf a.N., ab 1955 in Rottweil. 1959 Abitur am Leibniz-Gymnasium in Rottweil.

1959 - 1966 Medizinstudium in Tübingen, am 29.Juli 1966 Staatsexamen an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen. 1966 - 1969 Medizinalassistentenzeit: 5 Mon. Abteilung für Jugendpsychiatrie und -neurologie der Universitäts-Nervenklinik Tübingen; 4 Mon. Chirurg. Abteilung des Kreiskrankenhauses Sulz a.N.; 8 1/2 Mon. Innere Abteilung des Kreiskrankenhauses Rottweil; 5 1/2 Mon. Geb.-gyn. Abteilung des Städt. Krankenhauses Schwenningen a.N.

Approbation am 31.3.1969.

Facharztweiterbildung: Juli 1969 - Juni 1970 an der Psychiatrischen Universitätsklinik Basel. Juli 1970 - September 1971 an der Neurologischen Klinik der Städt. Krankenanstalten in Ludwigshafen/Rhein. Oktober 1971 - März 1975 an der Neurologischen Klinik des Bezirkskrankenhauses Gabersee.

Anerkennung als Nervenarzt am 15.10.1973.
Seit April 1975 Oberarzt der Neurologischen Abteilung der Landesklinik Nordschwarzwald in Calw-Hirsau.

Ich bin verheiratet und habe 3 Kinder.

Druck Köhler Tübingen